

An abstract geometric illustration of a pet rescue ladder. It features a series of light gray rectangular blocks arranged in a descending staircase pattern. The background is divided into three color zones: a yellow top section, an orange middle section, and a light blue bottom section. The ladder starts in the yellow section, passes through the orange section, and extends into the light blue section.

DISEÑO DE UNA ESCALERA SALVA MASCOTAS PARA PISCINA

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos.

AUTORA: Paula Hernández Capdevila

TUTOR: Octavio Bernad Ros

JUNIO 2021



**UNIVERSITAT
JAUME•I**

CONTENIDO

BLOQUE A - MEMORIA	11
BLOQUE B - ANEXOS	45
BLOQUE C - PLANOS	127
BLOQUE D - PLIEGO DE CONDICIONES	155
BLOQUE E - ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO	177

ÍNDICE GENERAL

1	OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN	14	
2	ALCANCE	15	
3	ANTECEDENTES	16	3.1. DOCUMENTACIÓN EXISTENTE 3.2. DISEÑOS PREVIOS
4	NORMAS Y REFERENCIAS	20	4.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS 4.2. BIBLIOGRAFÍA 4.3. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE DOCUMENTOS 4.4. PROGRAMAS UTILIZADOS 4.5. PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
5	REQUISITOS DE DISEÑO	25	5.1. EL CLIENTE 5.2. EL ENTORNO 5.3. REQUISITOS, OBJETIVOS Y ESPECIFICACIONES DE DISEÑO
6	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	29	6.1. SOLUCIONES AL DISEÑO 6.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN FINAL
7	RESULTADOS FINALES	32	7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO 7.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y MONTAJE 7.3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO 7.4. IMAGEN CORPORATIVA
8	PLANIFICACIÓN	43	

48

ANEXO I - BUSQUEDA DE INFORMACIÓN

ESTUDIO DEL ENTORNO. PISCINA
BENEFICIOS DE LA NATACIÓN CANINA
ESTUDIO ESCALERA DE PISCINA
SALPICAN
PARQUES AGILITY

65

ANEXO II - ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

67

ANEXO III - ENCUESTA

PREGUNTAS ENCUESTA
CONCLUSIONES

80

ANEXO IV - DISEÑO CONCEPTUAL

REQUISITOS DE DISEÑO
ESPECIFICACIONES Y RESTRICCIONES

91

ANEXO V - ANÁLISIS DE SOLUCIONES

ESTUDIO CREATIVO
PROPUESTAS
ANÁLISIS Y SELECCIÓN PROPUESTA

104

ANEXO VI - ESTUDIO DE FORMA

SELECCIÓN DE MEDIDAS
ESTUDIO SOLUCIÓN FINAL

113

ANEXO VII - ESTUDIO TÉCNICO

ESTUDIO MECÁNICO
SELECCIÓN DE MATERIALES

125

BIBLIOGRAFÍA

135

1

VISTA DEL CONJUNTO

1.1 PIEZA: PERFIL EN U

137

2

SUBENSAMBLE 1

1.1 PIEZA: PERFIL EN U

143

3

SUBENSAMBLAJE 2

5.1: PLETINA AGUJERADA

5.2: PERFIL EN L

5.3: PLETINA

1	INTRODUCCIÓN	154
2	LISTADO DE ELEMENTOS	155
3	ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL SELECCIONADO	158
4	ESPECIFICACIONES DE FABRICACIÓN	159
5	ESPECIFICACIONES DE MONTAJE	166
6	ESPECIFICACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	168
7	PRUEBAS Y ENSAYOS	169
8	NORMATIVA DEL PROYECTO	170
9	BIBLIOGRAFÍA	171

1

INTRODUCCIÓN

176

2

ESTADO DE MEDICIONES

177

3

PRESUPUESTOS

178

3.1 COSTES DIRECTOS
3.2. COSTES INDIRECTOS
3.3. COSTES INDUSTRIALES
3.4. COSTE COMERCIALIZACIÓN
3.5. PVP

4

VIABILIDAD Y RENTABILIDAD

181

4.1. VIABILIDAD
4.2. RENTABILIDAD

5

CONCLUSIONES

183

PRESUPUESTO Y ESTADO DE MEDICIONES



BLOQUE A

MEMORIA

ÍNDICE

1	OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN	14	
2	ALCANCE	15	
3	ANTECEDENTES	16	3.1. DOCUMENTACIÓN EXISTENTE 3.2. DISEÑOS PREVIOS
4	NORMAS Y REFERENCIAS	20	4.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS 4.2. BIBLIOGRAFÍA 4.3. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE DOCUMENTOS 4.4. PROGRAMAS UTILIZADOS 4.5. PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
5	REQUISITOS DE DISEÑO	25	5.1. EL CLIENTE 5.2. EL ENTORNO 5.3. REQUISITOS, OBJETIVOS Y ESPECIFICACIONES DE DISEÑO
6	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	29	6.1. SOLUCIONES AL DISEÑO 6.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN FINAL
7	RESULTADOS FINALES	32	7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO 7.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y MONTAJE 7.3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO 7.4. IMAGEN CORPORATIVA
8	PLANIFICACIÓN	43	

1 OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN

En este proyecto se desarrollará el diseño de una **escalera salva mascotas para piscinas**, la cual proporcionará seguridad en este entorno para la mascota otorgándole autonomía para la entrada y salida mientras está con su dueño. Se trata de un producto novedoso en el mercado, el cual busca proporcionar seguridad mientras se adapta a la estética de la piscina.

En la actualidad, es cada vez más común encontrar productos dedicados a nuestras mascotas, ya sea para aumentar su seguridad, como para divertirse con ellos. Debido al aumento de demanda de estos en el sector de las mascotas, se han creado variaciones de productos que, hasta ahora, estaban destinados a personas, para poder adaptarlos a los animales. Este es el caso de los parques acuáticos caninos, donde los dueños de mascotas disfrutan pasando tiempo en el agua con ellas..

Con este proyecto se pretende ir un paso más y transportar la experiencia de los parques acuáticos caninos a casa. Debido a que las piscinas, por lo general, están destinadas para humanos, estas tienen una mayor profundidad y una escalera diseñada para la ergonomía de las personas, resultando difícil poder disfrutar de las mascotas en la piscina. Cabe destacar que, incluso, puede llegar a suponer un riesgo mortal para ellas ya que, al meterse sin supervisión pueden tener problemas para salir. Por esta razón surgen en el mercado nuevos productos relacionados con el acceso independiente de la mascota a la piscina, recibiendo el nombre de escalera salva mascotas.

2 ALCANCE

El producto está destinado para perros de hasta 80 Kg. Respecto a los usuarios, este producto está pensado para dueños de mascotas que tengan una piscina enterrada, ya sea de hormigón o de acero inoxidable. Respecto a las piscinas de tipo desbordante se podrá realizar su colocación mientras el ángulo de la corona no sea mayor de 10°. Respecto a la distancia del agua a la corona deberá de estar entre 15 - 20 cm para que su uso sea correcto.

El desarrollo de este proyecto abarcara todas las fases de diseño, desde el planteamiento de bocetos, hasta la obtención de la solución final. Durante el desarrollo del proyecto se estudiarán las siguientes fases:

- Diseño conceptual.
- Búsqueda de información.
- Estudio de los productos existentes.
- Realización de alternativas.
- Selección del diseño final.
- Estudio de los materiales .
- Estudio de las propiedades mecánicas.
- Estudio de fabricación.
- Planos de conjunto y detalle.
- Estudio de los costes.
- Diseño gráfico.

Cada una de estas fases se encuentra documentada según la norma UNE 157001:2002 “Criterios generales para la elaboración de proyectos”.

3 ANTECEDENTES

En los últimos años ha habido un aumento de conciencia social hacia los animales, esto ha repercutido en que el mercado de productos para animales se desarrolle, generando así una nueva gama de productos. En este nuevo mercado ubicamos el producto que se diseña en este proyecto, la escalera salva mascotas para piscina.

3.1 DOCUMENTACIÓN EXISTENTE

Con la llegada de la temporada estival comienza la abertura de piscinas y la llegada de gente a la playa con el fin de combatir las altas temperaturas.

No solo los humanos sufren el aumento de la temperatura, los animales están más expuestos debido a que sus mecanismos de defensa son peores. Cuando empiezan los días calurosos se deben tomar precauciones con las mascotas, ya que estas, como las personas, pueden sufrir un golpe de calor. La temperatura corporal media de los perros entre 37,5° - 39°. Pero con la llegada del calor esta puede alcanzar los 43°, pudiendo suponer un gran riesgo para la salud del can. Los perros, a diferencia de los seres humanos, apenas tienen glándulas sudoríparas; la mayoría del calor es expulsado por la boca en forma de jadeo y, en menor medida, transpiran por las almohadillas de las patas. Si la respiración de la mascota es muy rápida y tiene la boca abierta, puede ser señal de alarma, ya que, si un golpe de calor no es tratado a tiempo, puede suponer un problema muy grave de salud para la mascota. Debido a esto, se debe de tener un gran cuidado durante el verano. Estas son algunas de las recomendaciones para combatir el calor:

- Deben de disponer de agua fresca, incluso se pueden poner cubitos de hielo en su bebedera.
- Evitar salir durante las horas de mayor calor.
- No dejar a la mascota encerrada en el coche.
- Si dispones de espacio, crear una pequeña piscina para que se refresque.

Con la finalidad de combatir el calor y disfrutar del verano con el can, muchos dueños optan por acudir a playas donde admitan perros, visitar parques acuáticos caninos y bañarse con ellos en la piscina. Las playas y los parques acuáticos tienen zonas donde el perro puede salir de forma independiente, entrando y saliendo de forma autónoma. A pesar de que cada vez existen más lugares donde disfrutar del agua con tu mascota, aún son escasos para la demanda existente. Por esta razón, los dueños de mascotas que poseen una piscina privada disfrutan juntos, encontrándose con el problema de la entrada y salida independiente del can, ya que muchas no poseen escaleras de obra y simplemente tiene escaleras prefabricadas de piscina. Esto supone un riesgo para la mascota, ya que no tiene forma de salir independientemente de la piscina. Por esta razón, cada vez se desarrollan más productos destinados a que la mascota salga de la piscina de forma autónoma, y que los dueños tengan una experiencia plena con ellos.

3.2 DISEÑOS PREVIOS

En la actualidad existen diversos modos para que la mascota salga de la piscina de forma independiente. Se pueden distinguir estos tres:

- Rampa salva vidas para mascotas.
- Escalera salva mascotas.
- Escalera de obra.

A continuación, se analizarán los productos existentes con la finalidad de adquirir un mayor conocimiento sobre ellos:

RAMPA SALVA VIDAS PARA MASCOTAS:

Se trata de una pequeña rampa que se ancla a la corona de la piscina mediante dos tornillos, que puede utilizarse tanto en la piscina como en la cubierta de las embarcaciones. Existen dos variaciones de este producto:


		
TAMAÑO	63x33,5x1,3cm Para animales de menor de 20,5Kg	106x33,5x1,3cm Para animales de menos de 100Kg
MATERIAL	Polipropileno blanco resistente a los rayos UV	Polipropileno blanco resistente a los rayos UV
PRECIO	90€	110€

Tabla 3.1 Comparación rampa salva vidas para mascota.



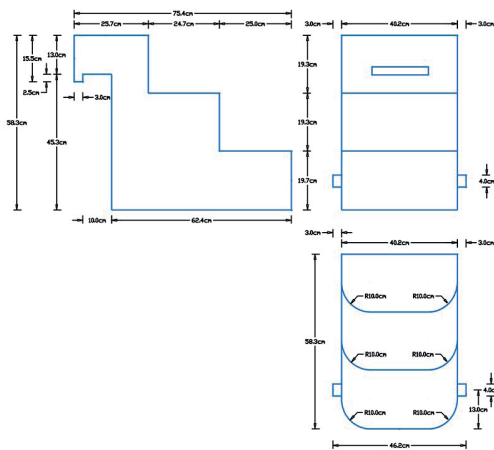
Figura 3.1 Fotografía uso rampa salva vidas.

Los usuarios que contestaron la encuesta que se analiza con mayor profundidad en el **Anexo III - Encuesta**, puntuaron la rampa con 2.8 estrellas de 5. Por esto, no es un producto muy confiable para los dueños de las mascotas.

Tras el uso personal de esta, se puede obtener la conclusión de que no es lo suficientemente estable para que la mascota pueda salir cómodamente de la piscina. Esta inestabilidad le transfiere inseguridad al can, posiblemente, porque la superficie no es lo suficientemente antideslizante.

ESCALERA SALVA MASCOTAS:

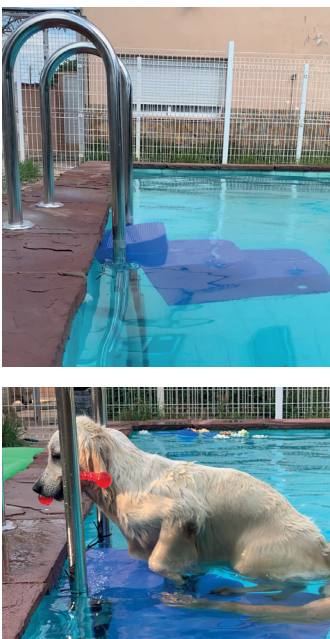
Respecto a la escalera salva mascotas, es una solución que se acopla al primer escalón de la escalera de la piscina, que puede encajar y desencajarse con facilidad. Dispone de 3 escalones con grabado antideslizante y soporta hasta 100 Kg de peso. Se puede adquirir un lastre adicional para reducir su flotabilidad, el cual hay que llenar de arena y colocarlo en la parte inferior de la escalera.



MATERIAL	PVC fabricado por rotomoldeo	PVC fabricado por rotomoldeo
PRECIO	149€	25€

Tabla 3.2 Comparación escalera salva mascotas.

Respecto a la opinión de los usuarios de la encuesta que se analiza con mayor profundidad en el **Anexo III - Encuesta**, la escalera salva mascotas ha sido puntuada con un 3.8 sobre 5, transmitiendo mayor seguridad que la rampa salva vidas a los usuarios. Con el uso de este producto se ha observado que, con el mismo movimiento del agua que produce el animal al acercarse nadando, se desencaja con facilidad y esto produce miedo en el can.



Figuras 3.2 Fotografía uso escalera salva mascotas.

ESCALERA DE OBRA:

Se trata de una estructura que forma parte del diseño de la piscina, que se construye en el mismo momento en el que se ejecuta con la construcción. Están fabricadas de hormigón, cemento u otros materiales de construcción. Esta permite un acceso más fácil a la piscina, en especial para los niños, animales y ancianos. Existen tres tipos de escalera de obra:

Escalera romana



Escalera de ángulo



Escalera rectangular



Figuras 3.3 Escaleras de obra para piscina.

El presupuesto para poder tener escalera de obra en una piscina puede variar dependiendo del tipo de escalera y los materiales, pero ronda unos 2 000 €. A pesar de ser una muy buena solución para la entrada y salida de los animales, estas son muy costosas de realizar y, a pesar de existir soluciones construirlas en piscinas ya fabricadas, no en todas pueden instalarse.

Una vez conocidas las tres opciones para que la mascota salga de la piscina, se concluye que, tanto la rampa salva vidas y la escalera salva mascotas no realizan su función correctamente. La rampa salva vidas se hunde cuando el can se apoya sobre ella, pese a que en sus especificaciones afirman que es para perros de hasta 10 Kg, esta se hunde cuando tiene que soportar este peso, aumentando el grado de dificultad al animal para poder salir con facilidad e independencia, generando una situación estresante que acaba produciéndole miedo. Respecto a la escalera salva mascotas, a pesar de tener una estructura robusta, ésta flota en la piscina pudiendo desencajarse con facilidad y no permitiendo la salida de la piscina, resultando peligroso para el can. Durante su uso, se ha probado que la misma corriente que genera el can cuando se acerca a la escalera la desencaja con facilidad, teniendo que sujetarla para que realice su función correctamente. Tras lo anteriormente expuesto, el único método que funcionaría correctamente es la escalera de obra, pero esta es muy costosa de instalar e implica modificaciones estructurales en la piscina.

4 NORMAS Y REFERENCIAS

4.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

Durante la elaboración de este proyecto se ha seguido las siguientes normas:

NORMATIVA DOCUMENTO

UNE 157001:2014 “Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico”.

NORMATIVA PLANOS

- UNE 1032:1982 “Dibujos técnicos. Principios generales de representación”
- UNE 1034-1:1975 “Dibujos técnicos. Escritura. Caracteres corrientes”
- UNE 1035:1995 “Dibujos técnicos. Cuadro de rotulación”
- UNE 1039:1994 “Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales”

NORMATIVA USO DE PISCINA ANIMALES:

BOE-A-1977-2983 “Medidas higiénico sanitarias en perros y gatos de convivencia humana.”

4.2. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y APUNTES

- DI1003 – Expresión gráfica I
- DI1007 – Expresión gráfica II
- DI1010 - Materiales I
- DI1012 – Diseño asistido por ordenador I
- DI1013 – Mecánica y resistencia de materiales
- DI1014 – Diseño conceptual
- DI1015 – Materiales II
- DI1020 – Diseño para Fabricación: Procesos y Tecnologías I
- DI1021 – Diseño para Fabricación: Procesos y Tecnologías II
- DI1027 – Diseño Gráfico
- DI1028 – Diseño Asistido por Ordenador II
- DI1029 – Sistemas Mecánicos
- DI1038 – Proyectos de Diseño

ABREVIATURAS:

AENOR: Asociación Española de Normalización y Acreditación

UNE: Una Norma Española

ISO: International Organization for Standardization

BOE: Boletín Oficial del Estado

AISI: clasificación de aceros y aleaciones de materiales no ferrosos

HB: Dureza Brinell

AEMET: Agencia Estatal de Meteorología

MAPAMA: Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medioambiente

ASOFAP: Asociación Española de Profesionales del Sector de las Piscinas

WEBS:

3. ANTECEDENTES

<https://www.paticas.es/c70070-escalera-de-piscinas-salvavidas-para-perros-y-gatos>

<https://www.poolaria.com/escaleras-piscinas/1649-escalera-salva-mascotas.html>

<https://www.poolaria.com/escaleras-piscinas/1649-escalera-salva-mascotas.html>

4. NORMAS Y REFERENCIAS

<https://www.boe.es>

<https://www.une.org>

5. REQUISITOS DE DISEÑO

<https://aemetblog.es/2019/09/25/resumen-estacional-climatologico-verano-2019/>

<https://aemetblog.es/2019/03/21/resumen-climatico-del-invierno-de-2018-2019/>

4.3. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE DOCUMENTOS

Este documento contiene cinco bloques con información, al poder existir alguna contradicción entre los documentos del proyecto, este sería el orden de prioridad:

1. Planos
2. Pliego de condiciones
3. Presupuesto
4. Anexos
5. Memoria

4.4. PROGRAMAS UTILIZADOS

Para la realización del proyecto se han utilizado los siguientes programas:



Adobe Photoshop



Adobe InDesign



Adobe Illustrator



Solidworks



Survio



Microsoft Excel

Figuras 4.1 Programas utilizados.

4.5. PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Para garantizar la calidad del proyecto, se expone los criterios y normas que se han de seguir. Por lo tanto, en el documento, se seguirá la siguiente normativa:

- NORMA UNE 157001 de 2014 – “Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.”
- NORMA UNE-EN 157001 – 2002 – “Criterios Generales para la Elaboración de Proyectos.”

CONTACTO

Este proyecto ha sido realizado para la asignatura **DI1048 - Trabajo Final de Grado del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de productos, en la Universidad Jaume I.**

Autora: Paula Hernández Capdevila
al285982@uji.es

Tutor: Octavio Bernad Ros
obernad@uji.es

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Al realizar la presentación del documento online se ha definido algunos puntos relacionados con la maquetación del mismo.

Configuración de la página:

- Margen superior: 12,7mm
- Margen inferior: 12,7mm
- Margen derecho: 12,7mm
- Margen izquierdo: 12,7mm

Colores:

- BLOQUE A: C=22% M=91% Y=73% K=14%
- BLOQUE B: C=44% M=24% Y=11% K=0%
- BLOQUE C: C=51% M=16% Y=78% K=2%
- BLOQUE D: C=9% M=24% Y=67% K=1%
- BLOQUE E: C=2% M=65% Y=54% K=0%

Tipografía:

- Arial
- Arial Bold

Medidas tipografía:

- Títulos: 24 pt
- Subtítulos: 18 pt
- Contenido: 12 pt
- Tablas: 8 pt
- Pies de figura, tabla y página: 8 pt

Párrafo:

- Alineación: Justificado
- Interlineado: 18 pt

Pie de página:

- Página izquierda: Número de página, título del proyecto y bloque.
- Página derecha: Número de página, título del proyecto y bloque.

Nomenclatura de Figuras y Tablas:

- El primer número hace referencia al apartado que se encuentra, y el segundo número hace referencia al número de figura/tabla del apartado.

5 REQUISITOS DE DISEÑO

A continuación, se desarrollará el proceso de diseño conceptual, con la finalidad de obtener la alternativa que cumpla mejor con las necesidades del cliente. El desarrollo completo de este apartado se puede encontrar en el **Anexo IV - Diseño conceptual**.

5.1 EL CLIENTE

En el mercado actual, existen diversas soluciones para que el can salga de la piscina de forma independiente. Sin embargo, éstas no proporcionan una solución adecuada, ya que su funcionamiento es deficiente. Debido a esto, si se desea introducir a la mascota en la piscina, podría resultar peligroso, ya que la mascota podría resultar ahogada si no tiene supervisión.

Es por esto, por lo que se realiza el diseño de una escalera salva mascotas para piscina, que cumpla su función de manera adecuada. Se pretende obtener el diseño de una estructura adecuada para que el can pueda acceder a la piscina sin peligro, tanto en su uso diario con su dueño o si se cayera a la piscina sin supervisión. Esta deberá de soportar el peso, tanto de animales pequeños, como de grandes, además de no entorpecer el uso normal de la escalera de la piscina.

5.2 EL ENTORNO Y RECURSOS

El entorno donde operará el diseño es un factor decisivo. El producto se ubica al aire libre en la época estival principalmente, lo que implica que durante su uso estará sometido a una temperatura media de 23,8°C (estudio realizado por la AEMET durante el verano 2019) y con gran exposición solar. Esté debe estar en contacto con los agentes químicos de una piscina, motivo que determinará la vida útil del producto.

El producto surge de una mayor concienciación sobre el cuidado de los animales. A pesar de existir normas que prohíben el acceso a piscinas públicas a animales, diversas protectoras junto con los ayuntamientos, abren sus piscinas públicas para el uso de canes y propietarios una vez al año, cuando la temporada estival llega a su fin. Esto se estudia en mayor profundidad en el **Anexo I - Búsqueda de información - Salpican**.

En los últimos años también se ha tenido una mayor conciencia sobre el cuidado del medioambiente, acto que se tendrá en cuenta durante el desarrollo del producto, y en especial, a la hora de seleccionar el material y su proceso de fabricación.

A nivel nacional, encontramos muchas comunidades que tienen un alto censo de perros, como se estudia en el **Anexo II - Análisis demográfico**. Se destacan Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana y Madrid. La demanda de productos destinados a perros es cada vez mayor, ya que sus dueños se preocupan por su seguridad, demandando productos que tengan materiales no tóxicos, con geometrías redondeadas y que proporcionen seguridad a su mascota.

Respecto a los **recursos disponibles**, se tendrá en consideración que tiene que ser lo más accesible a toda la población, por lo tanto, se realizará un producto lo más sencillo posible con el menor número de piezas, disminuyendo el coste del producto final.

5.3 REQUISITOS, OBJETIVOS Y ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

A continuación, se expone la lista con los objetivos que deberá de cumplir el producto final, para así satisfacer las necesidades del usuario. Estos objetivos se clasifican en **restricciones (R)**, **objetivos optimizables (O)** o **deseos (D)**.

PROMOTOR Y EQUIPO DE DISEÑO

1. Proporcionar seguridad a los animales en la piscina. (R)
2. Precio competitivo en el mercado. (O)
3. Producto de calidad y duradero. (O)
4. Resistente al peso de animales pequeños y grandes. (R)
5. Que resista a la exposición continua del sol. (O)
6. Que sea resistente a los agentes químicos de una piscina. (R)
7. Sería deseable que tuviera varios usos. (D)
8. Mínima obra. (O)
9. Estética acorde con la piscina. (O)
10. Que ocupe el menor espacio almacenada. (O)
11. Que la escalera sea lo más estable posible. (O)
12. Fácil de limpiar. (O)
13. Evitar geometrías peligrosas para el animal. (R)
14. Superficie antideslizante. (R)

FABRICACIÓN

15. Que sea fácil de fabricar. (O)
16. Que tenga el menor número de piezas. (O)
17. Que los materiales sean fáciles de mecanizar. (O)
18. Utilización de la maquinaria existente y fácil de conseguir. (R)
19. Utilización de piezas y herramientas estándar. (R)
20. Corto tiempo de fabricación. (O)
21. Fabricación con técnicas actuales. (R)
22. Que su peso sea reducido. (O)
23. Pocos elementos de unión. (O)

DUEÑOS DE LAS MASCOTAS

- 24. Que su instalación sea sencilla. (O)
- 25. Que tenga buen mantenimiento y limpieza. (O)
- 26. Que su estética este acorde con la de la piscina. (O)
- 27. Que ocupe el menor espacio posible en la piscina. (O)
- 28. Que la escalera salva mascotas para piscina sea estable. (O)
- 29. Resistente a golpes. (O)
- 30. Que sea económico. (O)
- 31. Ligero. (O)
- 32. Estructura adecuada para subir el animal. (R)
- 33. Que pueda ser usado por el animal sin ayuda de su dueño. (R)
- 34. Que sea seguro para la mascota. (R)
- 35. Que no se deteriore al estar en continuo contacto con los productos químicos de la piscina. (O)
- 36. Que la escalera salva mascotas de piscina no entorpezca el uso normal de la escalera de piscina. (R)

Tras la realización del análisis de objetivos, se han eliminado los repetidos y se han definido por completo, procediéndose a la fijación de los límites en los que se buscará la solución final. Se ha resumido la información en dos listados: **restricciones**, las cuales su cumplimiento es obligatorio y de no ser así, el producto no será adecuado; y **especificaciones**, que son los objetivos que pueden escalarse y cuya variable se puede controlar (cuanto mayor sea su cumplimiento mayor valor tendrá el resultado final).

RESTRICCIONES:

- 1. Proporcionar seguridad a los animales en la piscina.
- 4. Resistente al peso de animales pequeños y grandes.
- 13. Evitar geometrías peligrosas para el animal.
- 14. Superficie antideslizante.
- 18. Utilización de la maquinaria existente y fácil de conseguir.
- 19. Utilización de piezas y herramientas estándar.
- 21. Fabricación con técnicas actuales.
- 32. Estructura adecuada para subir el animal.
- 33. Que pueda ser usado por el animal sin ayuda de su dueño.
- 34. Que sea seguro para la mascota.
- 36. Que la escalera salva mascotas de piscina no entorpezca el uso normal de la escalera de piscina.

ESPECIFICACIONES:

ESPECIFICACIÓN	CRITERIO	VARIABLE	ESCALA
2'. Que sea lo más económico posible	Menor precio posible	Euros	Proporcional (Euros)
5'. Que sea lo más resistente posible a la exposición del sol	Lo más resistente posible al sol	Tiempo	Proporcional (años de duración)
6'. Que sea lo más resistente posible a los agentes químicos de una piscina	Lo más resistente posible a los agentes químicos de una piscina	g/cm ² -año	Multidimensional
7'. Que tenga el mayor número de usos posibles	El mayor número de usos posible	Nº de usos	Proporcional
8'. Que la obra sea lo menor posible	Menor obra posible	Nº de pasos para su instalación	Proporcional (1,2,3,4)
9'. Que la estética sea lo más acorde posible con la piscina	La estética más adecuada	Valoración del usuario	Ordinal (muy mal, mal, bien, muy bien)
10'. Que al ser almacenado ocupe el menor espacio posible	Mínimo espacio ocupado en almacenaje	Espacio en m ²	Proporcional (m ²)
11'. Que la escalera sea lo más estable posible	Menor peso posible	Peso	Proporcional (Kg)
15'. Que sea lo más fácil de fabricar posible	Que el producto tenga el menor número de procesos	Nº de procesos	Proporcional (1, 2, 3, 4)
17'. Que los materiales sean lo más fáciles de fabricar posible	Cuanto menor sea la dureza de los materiales mejor	Dureza de los materiales	Proporcional (HB)
20'. Que se fabrique en el menor tiempo posible	Menor tiempo de fabricación posible	Tiempo	Proporcional (minutos)
22'. Que su peso sea el menor posible	Menor peso posible	Peso	Proporcional (Kg)
23'. Que tenga el menor número de elementos de unión	Menor número de elementos de unión posible	Nº de elementos de unión	Ordinal (1,2,3,4)
24'. Que su instalación sea lo más sencilla posible	Instalación lo más sencilla posible	Nº de pasos para su instalación	Ordinal (1,2,3,4)
25'. Que tenga el mejor mantenimiento y limpieza posible	Menor tiempo de mantenimiento y limpieza posible	Tiempo	Proporcional (minutos)
27'. Que ocupe el menor espacio posible	Mínimo espacio ocupado en la piscina	Espacio en m ²	Proporcional (m ²)
29'. Que el producto resista el mayor número de golpes	Lo más resistente a golpes posible	Kg/cm ³	Multidimensional

Tabla 5.1 Especificaciones.

6 ANÁLISIS DE SOLUCIONES

6.1. SOLUCIONES AL DISEÑO

En este apartado se muestran las soluciones desarrolladas en el proceso creativo, las cuales se abordan de una manera más amplia en el **Anexo V - Análisis de soluciones**. Primero se realizó un *Brainstorming*, con la finalidad de generar un amplio número de ideas y así, obtener los primeros bocetos. De esta técnica surgieron diversos diseños muy interesantes, pero no eran innovadores, ya que la estructura estaba construida con tubos de acero inoxidable que recordaban a las escaleras convencionales. Estos primeros bocetos se anclaban a la escalera de la piscina e impedían el uso normal de esta.

Con la finalidad de crear una escalera diferente, se planteó la idea de que se encontrará fija en el interior de la piscina, fundiéndose por completo con el ambiente, pero debido a que realizar agujeros en el interior de la piscina podría causar fugas, se desestimó la idea.

Tras esto, se planteó realizar un diseño fijo o móvil. El diseño fijo no entorpece el uso normal de la escalera y proporciona una mayor seguridad, pero hay que realizar obra para su instalación. En contraposición, en el diseño móvil no hace falta realizar obra, pero entorpece el uso normal de la escalera, son diseños menos estables, el límite de peso que puede soportar es menor y proporciona una menor estabilidad frente al diseño fijo. Por lo tanto, se concluyó que la escalera salva mascotas sería fija.

A continuación, se realizó la técnica de **la sinestesia**, con la finalidad de obtener ideas más innovadoras; en concreto, se realizaron **analogías directas** con productos que suele frecuentar la mascota. Al trasladar un juego que ellos frecuentan en los parques caninos, se elimina la posibilidad de que puedan sentir miedo durante su uso. De este modo, se puede utilizar la ergonomía de los productos de los parques caninos como referencia para el diseño.



Figuras 6.1 Primeros bocetos.

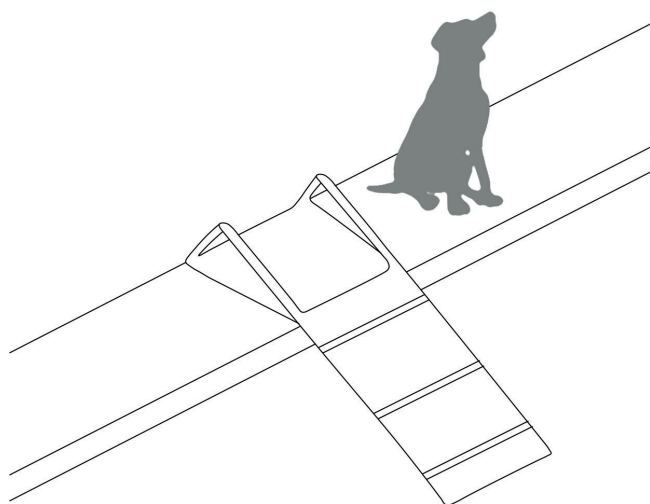


Figura 6.2 Diseño A.

El **Diseño A** está construido mediante una estética minimalista, con una base anclada en la corona de la piscina, surgiendo de esta una estructura triangular que se une con la escalera, con diversos salientes que permiten a la mascota subir.

Respecto a los materiales, aún no están definidos. Si esta propuesta es elegida, se estudiará realizar la estructura de la escalera con un polímero, con la superficie antideslizante.

La estructura del **Diseño B** está construida mediante cuatro plataformas. La primera está ubicada en la corona respecto a las otras tres plataformas, que están colocadas formando una escalera de caracol. Esta escalera, además de estar atornillada a la corona, tiene un apoyo en el fondo de la piscina para proporcionar una mayor estabilidad.

Aún no se han decidido los materiales finales, pero se estudiará realizar el tubo, de acero inoxidable, que conecta las cuatro plataformas, construidas con polímero, y que esté compuesto por varios tramos para poder regularse. Respecto a la sujeción de las plataformas en el tubo, es a través de hendiduras.

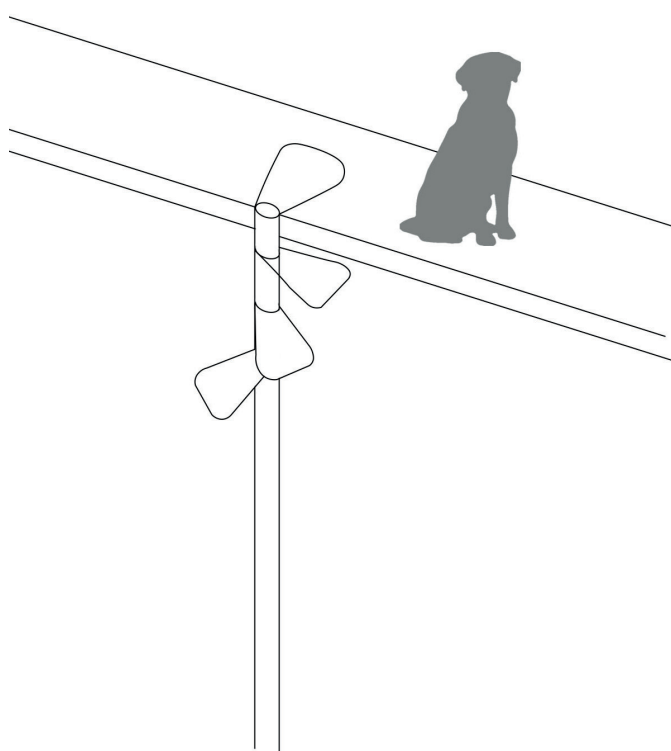


Figura 6.3 Diseño B.

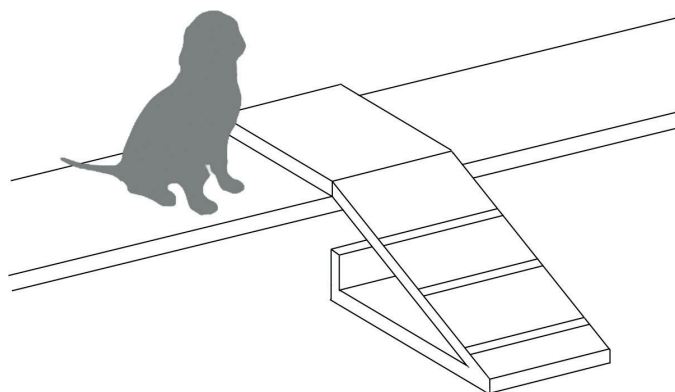


Figura 6.4 Diseño C.

En el **Diseño C** se observa una base cuadrada, que irá unida a la corona de la piscina mediante una unión atornillada. De la base, surge la escalera con diversos salientes, que permite al perro subir por ella. En su tramo final, se encuentra un saliente que apoya con la pared de la piscina para conseguir una mayor estabilidad. Se estudiará realizar la estructura de un polímero con la superficie antideslizante.

6.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN FINAL

Las tres soluciones que han sido planteadas se han evaluado a través del método cuantitativo, en concreto, el **método de los objetivos ponderados**. Este método trata de obtener una valoración cuantitativa de cada alternativa a través de la evaluación de los objetivos, los cuales serán explicados con mayor profundidad en el **Anexo V - Análisis de soluciones**.

Tras realizar la evaluación, se ha obtenido que el **Diseño C** cumple los objetivos de forma más adecuada. Una vez seleccionada la propuesta, se ha de realizar el estudio de los materiales, mecánico y su posterior fabricación, como se puede observar en el **Anexo VII - Estudio técnico**. Esto ayudará a concretar el diseño final y saber si el producto realizará su función correctamente.

7 RESULTADOS FINALES

7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO

Tras realizar los estudios de forma y técnico, se han realizado una serie de cambios que han generado el diseño final, estudiándose con mayor detalle en el **Anexo VI - Estudio de forma**. Sin embargo, a continuación, se realizará una breve explicación que ha sido separada en cuatro bloques:

- Las medidas de los peldaños.
- La forma del peldaño.
- La generación de la superficie del producto.
- Reutilización de material sobrante.

Primero, se ha realizado un estudio de los productos que existen en la actualidad, observando qué medidas tienen y qué métodos utilizan para generar una superficie antideslizante que ayude al can a subir con seguridad. Tras esto, se utiliza una tabla con los tamaños de los arneses, en la cual se encuentran las medidas generales de un can. La medida utilizada para concretar el tamaño de los salientes, es la del largo de la espalda del can; seleccionándose en la tabla el menor tamaño, el medio y el más grande (20, 40 - 45 y 80 cm). Gracias a estas medidas, se obtiene el largo de los salientes de la escalera salva mascotas, que son de 21,6 cm, lo que corresponde con el tamaño pequeño de can (20 cm) y si sumamos la distancia de dos salientes se obtiene 43,2 cm, lo cual se corresponde con el tamaño mediano de perro (40 - 45 cm). Por lo tanto, se realizarán 3 salientes de 21,6 cm.

Tras conocer la distancia más adecuada para los salientes, se ha realizado un **estudio de la forma** de estos. Para ello se presentaron diversos diseños y se seleccionó la propuesta de la Figura 7.1 Diseño saliente final, ya que, con el escalón que se forma, el can puede tomar el impulso suficiente para poder salir de la piscina de manera más fácil y genera un diseño elegante que concuerda con el ambiente.

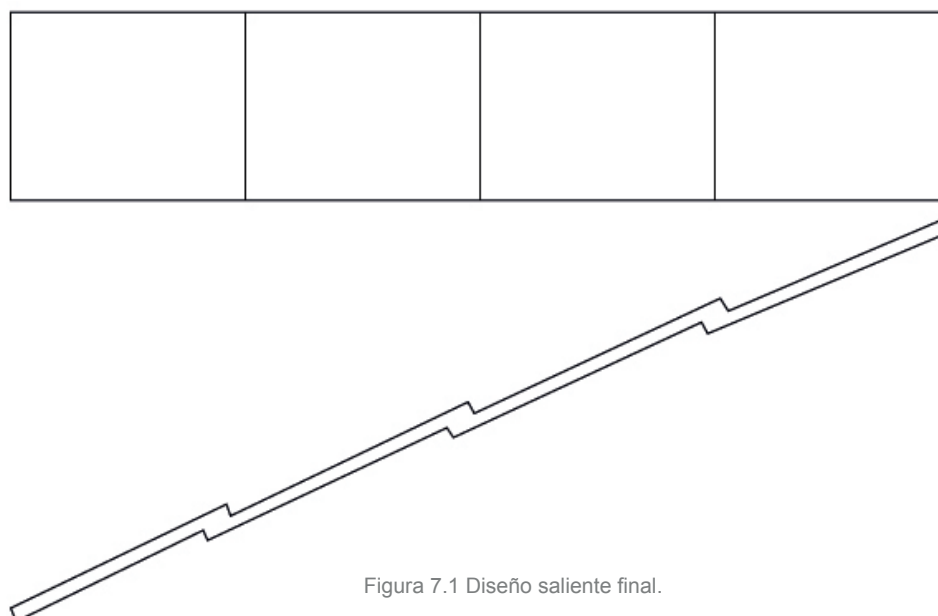


Figura 7.1 Diseño saliente final.

Una vez concretada la forma de la escalera salva mascotas, se realizó el estudio para seleccionar el diseño de la superficie del material. El material seleccionado es el acero inoxidable, debido a que es el que mejor cumple con los objetivos y es capaz de soportar las condiciones adversas a las que estará sometido. A pesar de ser el material más óptimo, tiene un gran inconveniente, y es que su superficie es totalmente lisa y, por lo tanto, resbaladiza. Por esta razón, ha de realizarse un diseño en la superficie para eliminar este inconveniente y que la mascota pueda subir de la manera más cómoda y segura posible. Para poder conocer mejor las necesidades del usuario, se realizó un estudio de patas a través de tres perros de 10, 25 y 40 Kg, viendo el largo de la almohadilla y la estructura de la misma.

Tras esto, se decidió que la **superficie antideslizante** se basará en la realización de un dibujo de líneas horizontales, que ayudará al can a subir correctamente. Esto proporcionará un acabado elegante y que se fundirá con el ambiente de la piscina, mientras cumple su función. Por otro lado, se realizarán tres agujeros por escalón, con la finalidad de que la corriente del agua pueda pasar a través de ellos. Respecto a la forma de los agujeros, se ha seleccionado el diseño más óptimo para que, si el can entra en contacto con ellos, en ningún momento pueda sufrir algún daño.

Por último, con la finalidad reducir el peso de la escalera salva mascotas para piscina, se eliminará el material de la parte inferior, ya que la función de esta es de apoyo y, por lo tanto, no necesita tanta cantidad de material. Para evitar producir residuos y dar el mayor uso al producto, se ha realizado el diseño de una **estructura de apoyo**, formada por dos estructuras auxiliares, que le proporcionarán la estabilidad necesaria para poder ser colocado en la superficie. Así, puede ser utilizado como un juego en el jardín o como una escalera para poder acceder a algún lugar. Con esto, se reducen los residuos generados al mínimo y se le da una nueva utilidad y vida al producto en invierno, ya que su uso quedaba restringido a verano.

De esta forma, se obtendrá el diseño final, cumpliendo con los objetivos y restricciones planteados, creando un producto de aspecto elegante que a la vez cumple con su cometido, que es proporcionar seguridad a las mascotas en la piscina.



Figura 7.2 Diseño final.

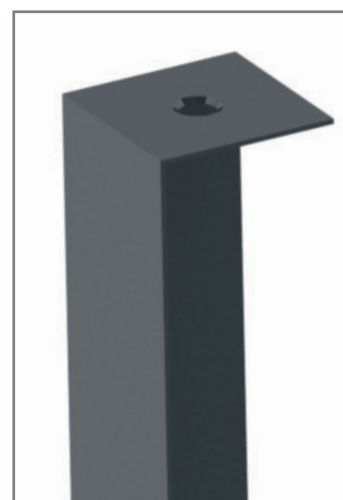
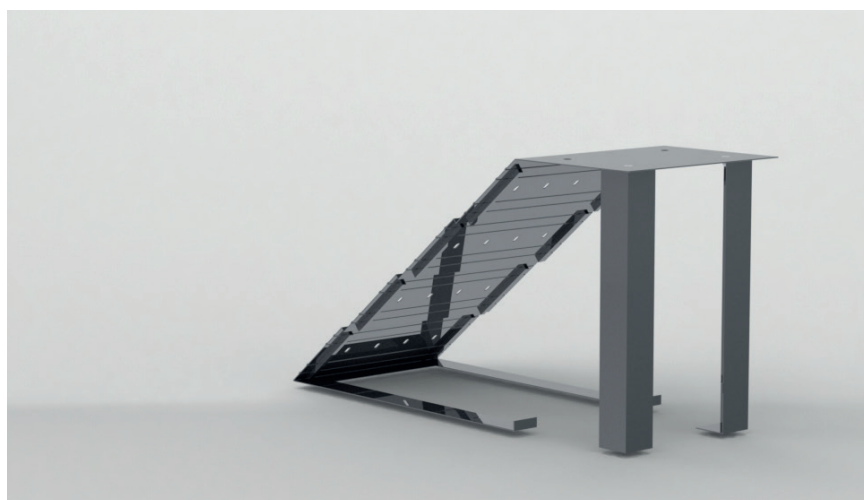
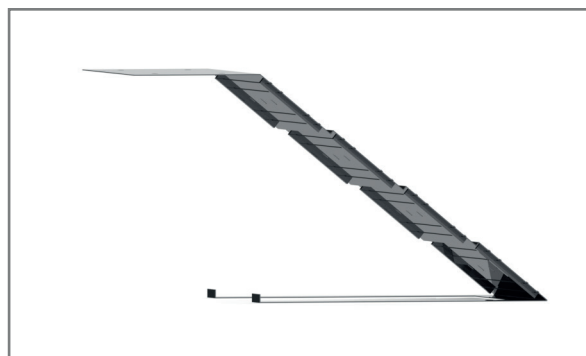
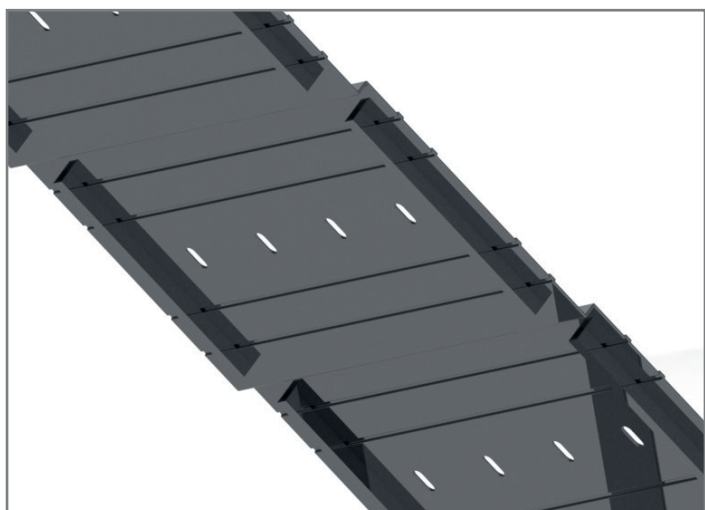
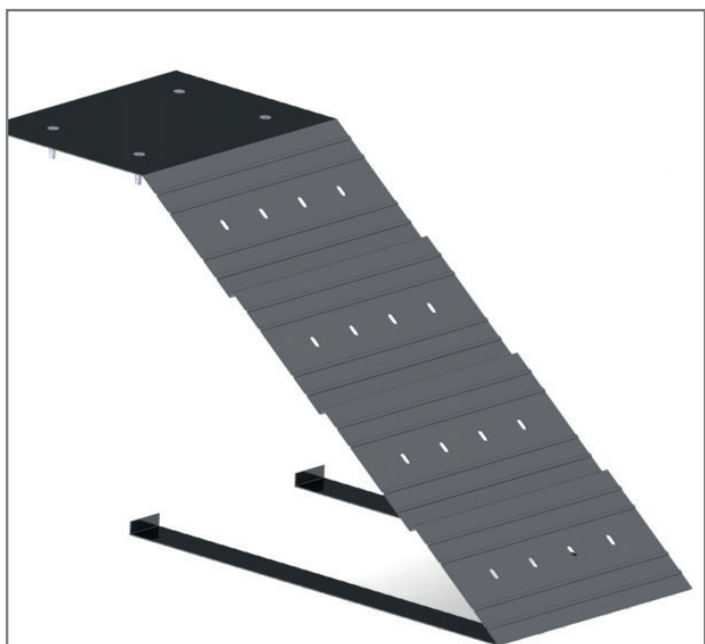


Figura 7.3 Collage diseño final.

7.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y MONTAJE

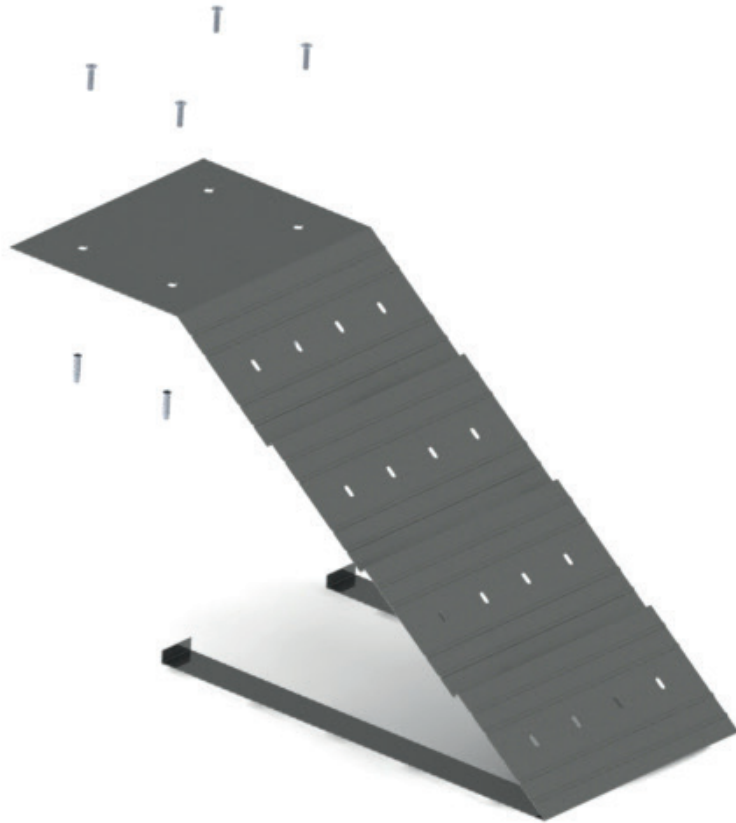


Figura 7.4 Despiece 1.



Figura 7.4 Despiece 2.

En la imagen anterior se puede observar el diseño final que se comercializará. El producto irá empaquetado en una caja de 95x50x60 cm, en el que se encontraran la escalera salva mascotas para piscina, la estructura de apoyo, la tornillería necesaria para su montaje y un manual de instrucciones, donde se detalla cómo realizar su correcto montaje y mantenimiento.

En el manual de instrucciones, primero se encuentran las piezas detalladas que hay dentro de la caja, y un manual, donde se encuentra el montaje de la escalera salva mascotas en una piscina. En este apartado se detalla tanto las brocas como la separación a la que han de realizar los agujeros para su correcta instalación. Por último, se encuentra detallado el montaje de la estructura de apoyo en la escalera salva mascotas, ampliándose las posibilidades de uso del producto.

El manual de instrucciones se encuentras más detalldo en el **Bloque D - Pliego de condiciones.**

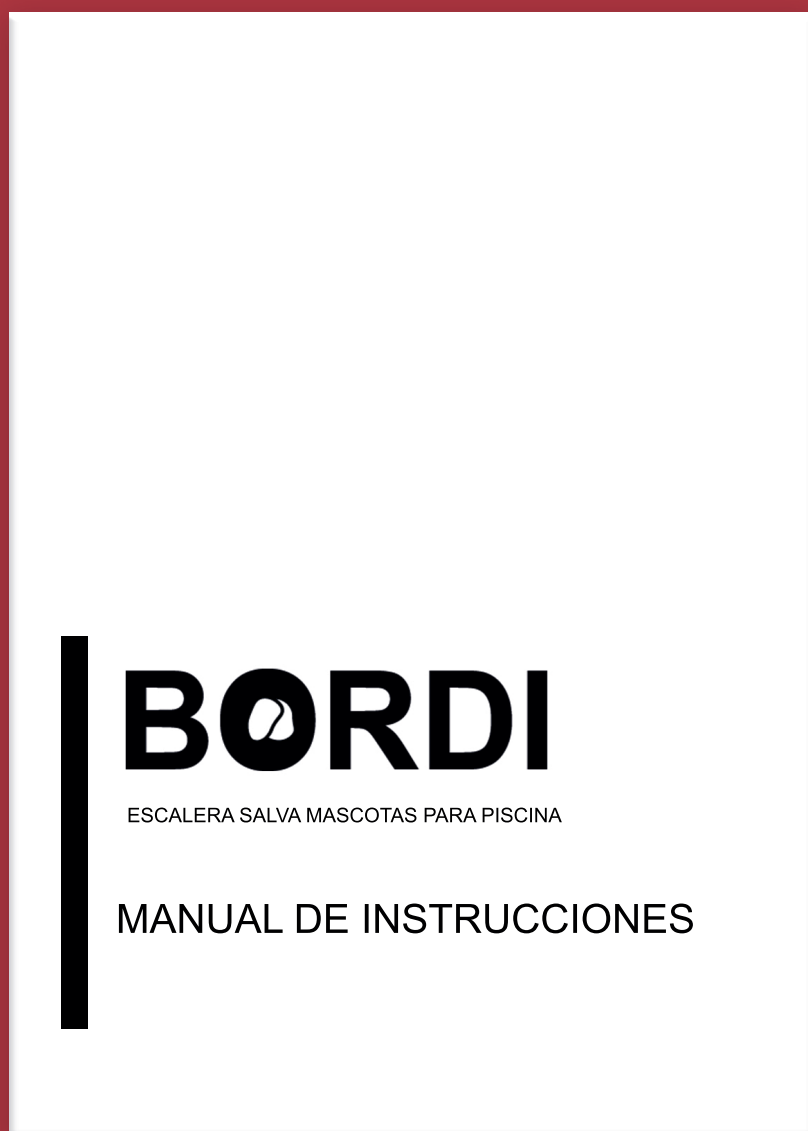


Figura 7.5 Manual de intrucciones.

7.3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO

En este apartado se realizará el estudio técnico del producto, que abarca la selección del material, estudio mecánico y la fabricación del producto.

Primero se ha realizado la selección de los materiales, donde se encuentra un estudio minucioso que se está detallado en el **Anexo VII - Estudio técnico - Selección de materiales**. En él, se estudian dos tipos de materiales para la construcción de la escalera salva mascotas, que son:

- Los polímeros, en concreto, una selección de termoplásticos
- Aceros inoxidables, seleccionando los AISI 304, AISI 316 Y AISI 316L.

Tras realizar la comparación respectiva entre los polímeros y los aceros inoxidables, los materiales que mejor cumplían las exigencias han sido el polipropileno y el AISI 316. A continuación, se ha realizado la comparación de las características críticas para así seleccionar el material de la escalera salva mascotas.

El acero inoxidable es el material seleccionado, ya que este es el que mejor soporta las condiciones en las que operará el producto, motivo por el que tendrá una vida útil muy duradera. Además, la estética proporcionada por el acero destaca frente a los acabados de un polímero, ya que le proporciona un aspecto de mayor calidad y elegancia.

Una vez seleccionado el material, se ha investigado en qué formatos se comercializa y cuál sería el más idóneo para la fabricación de la escalera salva mascotas, concluyendo que una **lámina de acero inoxidable 316** sería la mejor opción. Tras esto se dede estudiar el espesor necesario para que la estructura funcione correctamente, realizándose para ello una serie de cálculos que han sido desarrollados en el **Anexo VI - Estudio técnico - Estudio mecánico**. En este, se concluyó que el espesor debía de ser de 2 mm, siendo el material seleccionado una lámina de AISI 316 de espesor 2 mm. También se han realizado los cálculos para conocer la métrica de los tornillos, siendo el resultado de una métrica de 8. En este apartado también se realiza el estudio a pandeo de la estructura de apoyo, el cual concluye con un resultado favorable.

Por último, se realiza un estudio de las **operaciones** necesarias para generar la estructura deseada en la lámina. Para su construcción, se han seleccionado diversas operaciones de conformado de metales, realizándose todas las operaciones en frío, ya que se obtienen mejores precisiones y acabados superficiales. Para poder conseguir la estructura, se han realizado una serie de operaciones que se estudian con mayor detalle en el **Bloque D - Pliego de condiciones**. A continuación, se muestra una tabla resumen sobre las operaciones necesarias para la realización del producto:

Nº DE PLANO	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO DE FABRICACIÓN
2	Escalera salvamascotas para piscina	AISI 316	1. Punzonado 2. Desbarbado y redondeo de bordes 3. Estampado 4. Soldadura 5. Doblado
6	Estructura de apoyo	AISI 316	1. Corte 2. Desbarbado y redondeo de bordes 4. Doblado 5. Soldadura

Tabla 7.1 Resumen fabricación.

7.6. IMAGEN CORPORATIVA

En este apartado se estudiará todo lo relacionado con la creación y construcción de la marca, esto engloba a todos los procesos gráficos, comunicacionales y de posicionamiento. Para ellos se estudiará lo siguiente:

- El nombre
- La identidad de la marca
- Los colores.

NOMBRE

En este apartado se estudiará la imagen corporativa de la escalera salva mascotas para piscina. El nombre del producto diferenciará y posicionará en el mercado. Las cualidades que debe de cumplir el nombre son las siguientes:

- Debe de ser único.
- Debe de ser corto y simple.
- Debe de representar una imagen positiva.

Una vez claro los objetivos que debe de cumplir el nombre se realizo un *brainstorming* con palabras relacionadas con el producto:

- Escalera - Ramp
- Dog - perro
- Seguro, seguridad- Safe
- Jugar - Play
- pool - piscina

Tras esto comenzarán a surgir ideas combinando los diversos conceptos:

- PlayPool
- DogPool
- RampPool
- PoolRamp
- RSMP - Escalera Salva Mascotas para Piscina

Al no adecuarse ninguno a los objetivos que se persiguen, se ha inspirado en el nombre del can que ha motivado este proyecto. Se trata de una Golden Retriever de 3 años, que nació con displasia de caderas grado IV. Durante el crecimiento del perro, la cadera no adopta una forma adecuada, por el contrario, se desplaza hacia los laterales, produciendo una luxación e impidiendo el movimiento correcto. Es una enfermedad que se agrava con el tiempo y no tiene cura. La natación es uno de los mejores deportes para ayudar a la cadera, de esta forma, el can fortalece los músculos que rodean las articulaciones sin desgastarlos, ayudando a aliviar el dolor y mejorando su calidad de vida. De esta necesidad surge la idea de la escalera salva mascotas para piscina, la cual adoptará el nombre de **Bordi**.

IDENTIDAD CORPORATIVA

Una vez definido el nombre de la marca, es importante crear una imagen con la que se relacione y llame la atención del cliente. Para esto se han realizado diferentes bocetos hasta concluir en el diseño final.

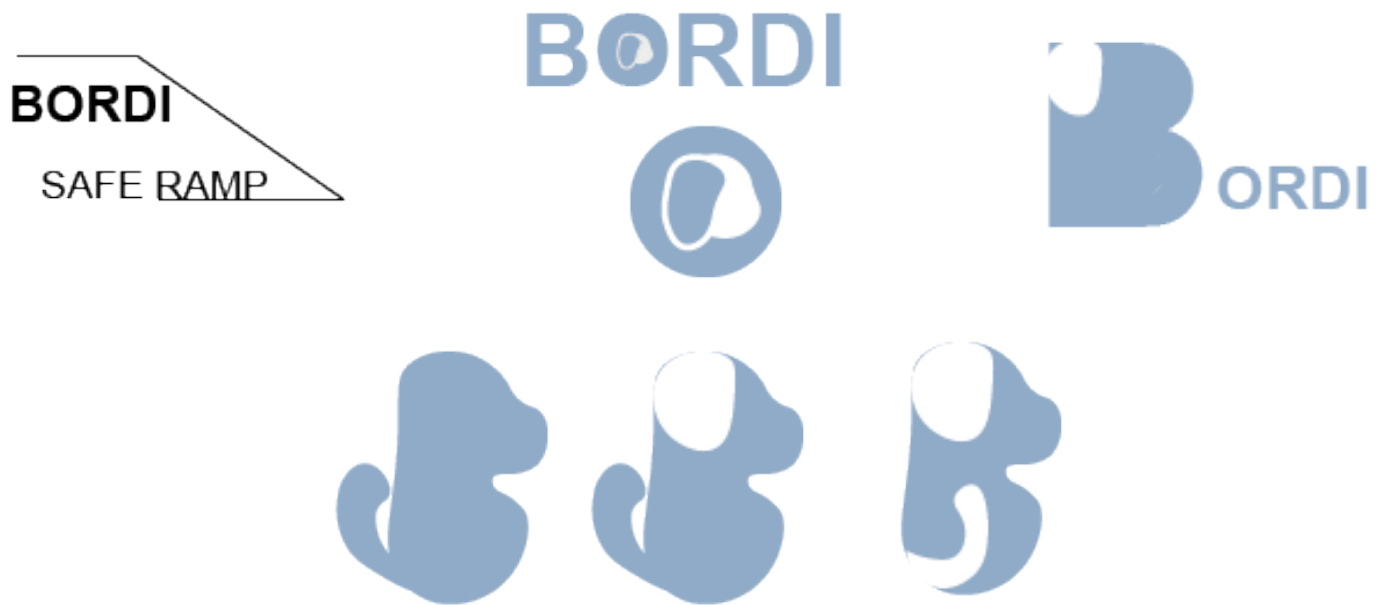


Figura 7.6 Bocetos logo.

Tras estudiar las diversas alternativas, se ha seleccionado la número 2, ya que es la que mejor representa la marca. Se trata de un diseño minimalista, que se puede utilizar la imagen y el texto tanto juntos como separados.

COLORES

Tras estudiar las diferentes alternativas, se ha planteado hacer un imagotipo, el cual es la combinación de texto e imagen que pueden funcionar juntas o por separado, ampliando las posibilidades de uso. A continuación, se muestran unas pruebas de color para ver como funciona la imagen de marca y así seleccionar el color que más se adapte a la estética que se quiere transmitir.



Figura 7.7 Pruebas de color.

Una vez comparados los colores de la Figura 7.7, el color seleccionado es el: C=63% M=3% Y=4% K=0%. Como se observa en la imagen anterior, el imagotipo funciona bien en negro, por lo tanto, cuando sea necesario imprimir en blanco y negro este se adaptará correctamente.

BORDI

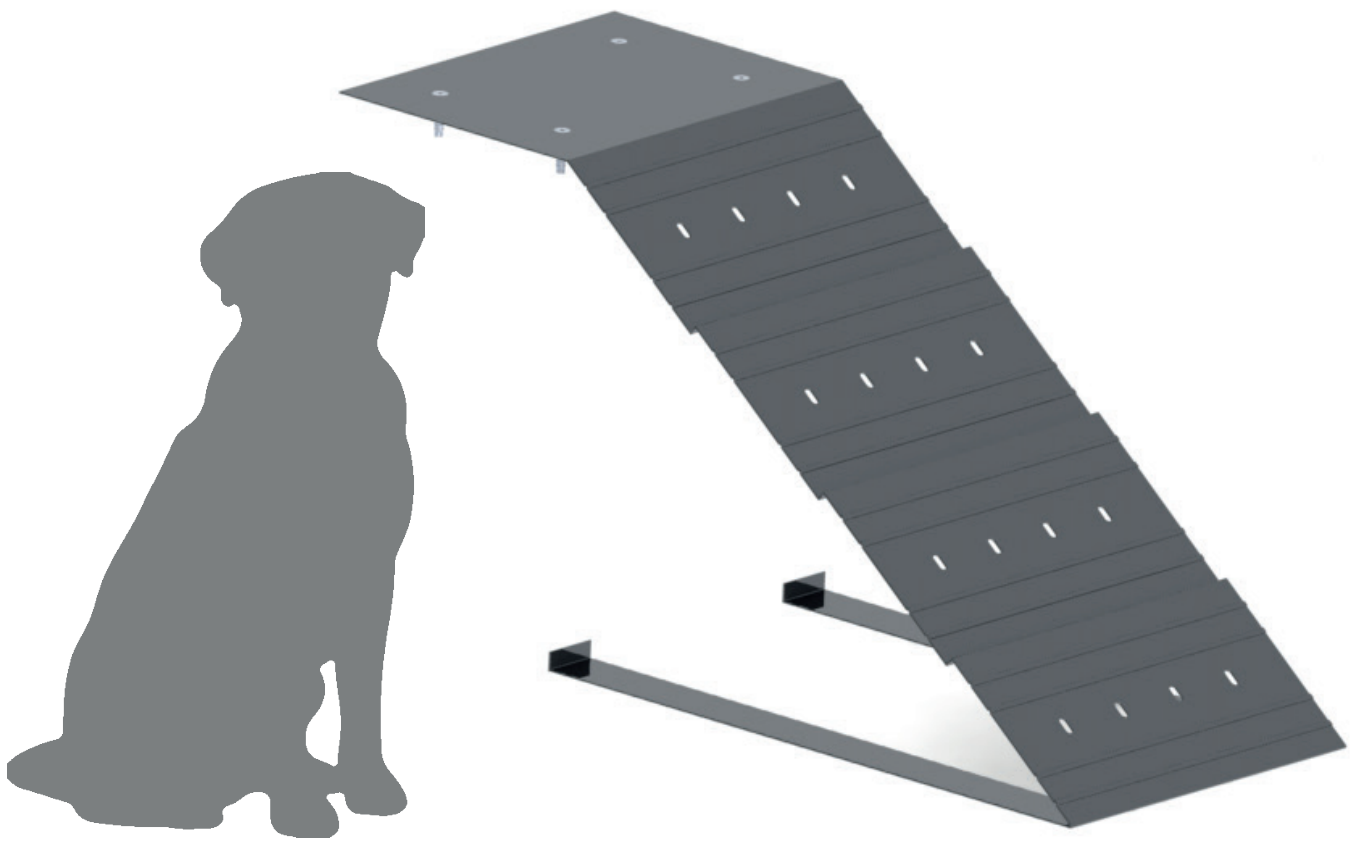


Figura 7.8 Diseño final.

8 PLANIFICACIÓN

Durante la realización del proyecto, se ha llevado a cabo una organización de las tareas, con la finalidad de realizar las tareas de forma ordenada y con continuidad. Esta planificación se ha llevado a cabo mediante el uso del programa *Microsoft Excel*.

FEBRERO	1 . 7	8 . 14	15 . 21	22 . 28
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD				
BUSQUEDA DE INFORMACIÓN				
ESTUDIO DE MERCADO				
DISEÑO CONCEPTUAL				
BOCETOS				
MARZO	1 . 7	8 . 14	15 . 21	22 . 31
ENCUESTA				
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN				
ESTUDIO DE MEDIDAS				
ESTUDIO DE MATERIALES				
ESTUDIO DE PROCESO DE FABRICACIÓN				
ESTUDIO MECÁNICO				
ABRIL	1 . 7	8 . 14	15 . 21	22 . 30
SOLUCIÓN FINAL				
INSTRUCCIONES DE USO				
PLIEGO DE CONDICIONES				
PRESUPUESTO Y ESTADO DE MEDICIONES				
IMAGEN CORPORATIVA				
MAYO	1 . 7	8 . 14	15 . 21	22 . 31
REALIZACIÓN DE PLANOS				
REALIZACIÓN DE RENDERS				
MAQUETACIÓN				
JUNIO	1 . 10			
REVISIÓN DEL DOCUMENTO				
ENTREGA				

Tabla 8.1 Planificación



BLOQUE B

ANEXOS

ÍNDICE

48

ANEXO I - BUSQUEDA DE INFORMACIÓN

ESTUDIO DEL ENTORNO. PISCINA
BENEFICIOS DE LA NATACIÓN CANINA
ESTUDIO ESCALERA DE PISCINA
SALPICAN
PARQUES AGILITY

65

ANEXO II - ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

67

ANEXO III - ENCUESTA

PREGUNTAS ENCUESTA
CONCLUSIONES

80

ANEXO IV - DISEÑO CONCEPTUAL

REQUISITOS DE DISEÑO
ESPECIFICACIONES Y RESTRICCIONES

91

ANEXO V - ANÁLISIS DE SOLUCIONES

ESTUDIO CREATIVO
PROPUESTAS
ANÁLISIS Y SELECCIÓN PROPUESTA

104

ANEXO VI - ESTUDIO DE FORMA

SELECCIÓN DE MEDIDAS
ESTUDIO SOLUCIÓN FINAL

113

ANEXO VII - ESTUDIO TÉCNICO

ESTUDIO MECÁNICO
SELECCIÓN DE MATERIALES

125

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO I

BUSQUEDA DE INFORMACIÓN

ESTUDIO DEL ENTORNO. PISCINA

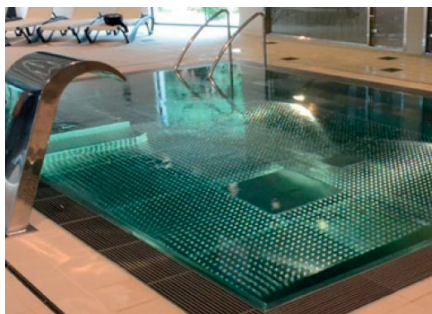
Es muy importante conocer el lugar donde operará el producto ya que, en este caso, es un factor clave para el diseño.

Una de las preguntas más usuales cuando nos planteamos construir una piscina es “¿Qué tipo de piscinas existen y cuál es la más adecuada?”. En la actualidad existen diversos tipos de piscinas, las cuales pueden estar sin enterrar, enterradas o de obra. A continuación, nos centraremos en las piscinas enterradas o de obra, ya que existe una gran variedad de modelos dependiendo del material con el que se realicen.



PISCINAS DE OBRA

Es el tipo de piscina más común y su principal ventaja es que se adapta a cualquier forma y tamaño. Pueden construirse piscinas de hormigón gunitado o piscinas de hormigón encofrado. Para su instalación requiere la realización de una obra que puede durar entre 8-12 semanas, debiendo realizarse en suelos firmes, ya que puede agrietarse. Su duración suele ser de unos 10 años.



PISCINAS DE ACERO INOXIDABLE

En los últimos años ha aumentado la demanda de las piscinas de acero inoxidable, debido a sus propiedades de estanqueidad y durabilidad. Su instalación es rápida y se adapta a todos los terrenos. Evita las fugas de las piscinas de obra, pero en caso de necesitar reparación, esta suele ser muy costosa.



PISCINAS DE POLIÉSTER Y FIBRA DE VÍDRIO

Se transportan fabricadas, se colocan fácilmente en la excavación y sin duda es el método más rápido. Es muy económico, pero su desventaja es que hay un límite de formas y dimensiones. Con los años sufren decoloraciones debido a la acción del sol y los productos químicos que se echa al agua.



PISCINAS DESBORDANTES

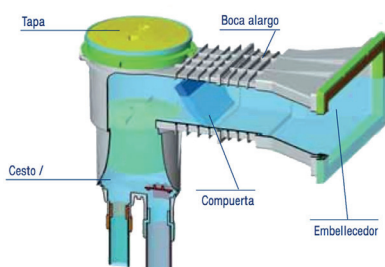
Son piscinas de alta gama debido a la complejidad del sistema de canales, donde el agua circula y se traslada por una serie de filtros. Suelen realizarse a medida y en diferentes materiales.

Tabla 1.1 Tipos de piscinas.

Para conocer por completo **el entorno** donde va a operar la escalera salva mascotas se debe conocer las partes, el funcionamiento y el mantenimiento de una piscina, ya que para mantenerla limpia hay que realizar una limpieza tanto a nivel físico como químico del agua.

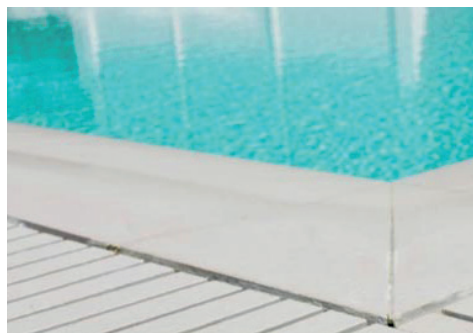
La piscina comienza por la parte mayor, **el vaso** (estructura que contiene el agua). Esta se une con la superficie a través de la corona, la cual recubre todo el perímetro del vaso. En **la corona** se localiza la escalera de piscina, la cual puede tener diversas formas y tamaños dependiendo del tipo de piscina.

En el vaso se encuentra también **el sistema de filtración**. Los sistemas de filtración se utilizan para introducir el agua de la piscina en **el sistema de depuración**. Las piscinas absorben el agua a través de dos conductos, uno superficial y otro en el fondo de la piscina. Respecto al conducto superficial, existen dos modelos en el mercado:



SKIMMER

- Es el sistema más habitual para piscinas pequeñas.
- Por estas ventanas se absorbe la suciedad superficial de la piscina. Esto sucede gracias a la ayuda de las impulsiones de las boquillas de retorno que se sitúan en el lado opuesto y que devuelven a la piscina el agua ya depurada.
- Dentro de los skimmers existe una compuerta que permite que entre la suciedad, pero que no salga.



REBOSADERO

- Otro sistema también muy habitual.
- En este caso el nivel del agua sobrepasa el vaso y pasa por la corona hasta llegar a una rejilla que está colocada en el perímetro de la piscina.
- Toda el agua recogida por la canaleta, acaba en una arqueta de compensación la cual es aspirada por la bomba.

Tabla 1.2 Tipos de sistema de filtración superficiales.

Por otro lado, el agua también se absorbe en el fondo de la piscina para limpiar la suciedad que se encuentra en la parte más honda de la piscina. El agua es absorbida por **el desagüe de fondo**. El agua de la piscina se mueve en un ciclo continuo debido a **la bomba**. La bomba es el corazón de la piscina y funciona con un motor eléctrico, que cuenta con un impulsor, y succiona el agua a través de los skimmers, rebosadero y desagüe de fondo. El agua llegará a través de unas **tuberías de descarga**, que son las encargadas de absorber el agua y llevarla hasta **el filtro**, que recoge las impurezas del agua. Los filtros son unos tanques de plástico o fibra de vidrio que contienen un lecho filtrante de arena o vidrio, y es la gravedad la que empuja el agua a través de la arena o los cristales, encargados de atrapar la suciedad. Cuando el agua traspasa el medio filtrante, las tuberías de descarga devuelven el agua a la piscina, ya desinfectada y filtrada, a través de las **boquillas de retorno**.

Para mantener el agua limpia y libre de microorganismos, es necesario aplicar un sistema de desinfección y tratamiento. En el mercado existen diversas opciones: producto químico, electrólisis o ultravioleta. El producto más utilizado es **el cloro**, que puede añadirse en formato tableta, líquido o polvo. Lo ideal es aplicarlo después del proceso de filtrado mediante un dosificador o una bomba peristáltica.

A continuación, se muestra una pequeña guía de como llenar la piscina por primera vez y su mantenimiento a través del uso del cloro.

- Primero, hay que realizar una limpieza del vaso de la piscina usando un desincrustante líquido. La limpieza se realizará cuando no haya demasiado sol, manteniendo húmedas las paredes y el fondo de la piscina, se deja actuar durante varias horas y se aclara con agua.
- Antes de llenar la piscina, se deberá revisar que los elementos que forman parte de la instalación estén en buenas condiciones, tras esto se puede comenzar el llenado de la piscina. Para llenar correctamente la piscina se deben seguir los siguientes pasos:
 1. Poner en funcionamiento la bomba.
 2. Hacer circular el agua y llenarla hasta cubrir la mitad de los skimmers.
 3. Realizar una cloración inicial con dicloro granulado. Si la piscina tarda más de un día en llenarse, es recomendable que se dosifique el dicloro granulado.
- Durante la realización de este proceso no se debe utilizar la piscina hasta que los niveles de cloro y del pH hayan sido comprobados y sean adecuados.
- A continuación, se realizará el control del pH, ya que de este depende que el cloro tenga capacidad de desinfección. El pH indica la acidez o alcalinidad y debe mantenerse entre los valores 7.2 y 7.6. Es un indicador imprescindible para el mantenimiento y el estado químico de la piscina. Si el pH es superior a 7.6, el desinfectante pierde efectividad. Al contrario, si es inferior a 7.2, el agua adquiere propiedades ácidas y puede irritar los ojos y la piel de las personas que utilicen la piscina. En caso de que el valor del pH no sea el correcto, se deben utilizar los reguladores de pH, que pueden incrementarlo o reducirlo y así equilibrar dicho nivel y conseguir tanto un consumo adecuado de desinfectante como un mejor bienestar de los bañistas.
- Dada la importancia de mantener el valor de pH correcto existen diversos analizadores e instrumentos para realizar un control rutinario del pH. El método más habitual es de las tiras analíticas, que en función del pH del líquido en el que se sumerja, cambia de color. Otra opción es el uso de un Kit analizador de Cloro-pH, es más exacto y su uso consiste en rellenar cada sección del Kit con el agua de la piscina. Tras esto, añadir una pastilla reactiva, presionar la tapa y agitar hasta que se disuelva. Cuando el valor del agua que se ha coloreado y el área del color analizado que nos indica los valores de pH se encuentran, se obtendrá el resultado del análisis.

Tras el primer llenado hay que realizar un control continuo, ya que la desinfección del agua es fundamental para tener una piscina en condiciones óptimas. Aunque el aspecto del agua sea adecuado, existen determinados microorganismos que se deben eliminar realizando una correcta desinfección. El cloro puede ser suministrado en tratamientos de choque, que liberan una gran cantidad de cloro normalmente al inicio de la temporada, y tratamientos de acción continuada, que realizan una liberación progresiva de cloro en formato pastillas o granulado siguiendo las instrucciones que indique el fabricante. El cloro se pone en el skimmer y en el caso de piscinas desmontables, en una boya flotante. Hay diversas formulaciones que contienen el cloro para piscinas:

- **Hipoclorito sódico**
UNE-EN 15077:2013 “Productos químicos utilizados para el tratamiento del agua de piscinas. Hipoclorito de sodio”.
- **Hipoclorito cálcico**: menos agresivo para la piel e igualmente eficaz.
UNE-EN 15796:2010 “Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua de piscinas. Hipoclorito cálcico”.
- **Tricloro**: (Ácido tricloroisocianúrico) soporta mejor la luz solar y no altera el pH.
UNE-EN 15032:2007+A1:2008 “Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua de piscinas. Ácido tricloroisocianúrico”.
- **Cloro**:
UNE-EN 15363:2015 “Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua de piscinas. Cloro”.

Existen tratamientos químicos alternativos al cloro que, aunque son más caros, no necesitan tanto control y no producen irritación ni olores. Estos son:

- **Bromo**: actúa sobre bacterias y algas y carece de olores e irritaciones.
- **Cloración salina**: funciona mediante el añadido de una sal en concentración mucho más baja que la del agua del mar, pero suficiente para que proporcione las mismas ventajas para la piel y las mucosas.
- **La radiación ultravioleta**: se utiliza desde hace años en la desinfección del agua con gran éxito ya que, además de ser eficaz para destruir los agentes patógenos y otros microorganismos, no deja residuos ni altera la composición del agua.

Si la desinfección no es correcta pueden aparecer algas en la piscina. Se detectan por el tono de la piscina, ya que esta se vuelve más verdosa. Además de una buena limpieza física, que elimine las algas de las superficies del fondo y paredes, será necesario un tratamiento de choque con un producto **antialgas** y lavado del filtro.

También puede suceder que el agua se vuelva turbia, de un tono blanquecino, pudiendo ser la causa un problema de exceso de materia en suspensión o, en piscinas de agua muy dura, de un alto contenido en cal. Una vez que se haya descartado un problema de filtrado o un exceso de cal, se deben de aplicar **floculante**. Este actúa como un espesador de las materias en suspensión provocando su hundimiento para que sea absorbido por la boquilla de fondo o cuando se haga limpieza de paredes y fondos.

Respecto al entorno de la piscina, está sometido a humedad y calor, por lo que no es extraño que aparezcan hongos sobre determinadas superficies. Para solucionar este problema se utilizan **fungicidas** que evitan la proliferación de estos organismos indeseados.

BENEFICIOS DE LA NATACIÓN CANINA

La natación es uno de los ejercicios más completos y beneficiosos que puede practicar la mascota. Nadar regularmente tiene numerosas ventajas, tanto a nivel terapéutico, deportivo y de ocio. A continuación, se describirán algunos de estos beneficios:

- Ideal para perder peso divirtiéndose, la resistencia del agua hace que tu mascota se esfuerce más al nadar que al caminar o correr. En poco tiempo, quemará grasa y su tono muscular se verá reforzado, aumentando su agilidad y coordinación. También mejora el sistema cardiovascular y respiratorio. Para un perro 1 minuto de natación equivale a 4 minutos corriendo sobre tierra.
- Igual que con los humanos, la natación ayuda a fortalecer los músculos y huesos del cuerpo, utilizándose tanto para la prevención como para la rehabilitación de lesiones.
- Unos músculos más fuertes ayudan a prevenir lesiones de los perros durante sus ejercicios diarios. Uno de los mayores beneficios es ayudar a la salud osteoarticular del perro, ya que en el agua no existe el impacto que causa el ejercicio en tierra. La natación ayuda a fortalecer la musculatura del tren trasero en cachorros de razas propensas a la displasia de cadera, con lo cual es un ejercicio muy recomendable en estas razas antes de completar su desarrollo óseo y articular.
- Como se ha comentado antes, la natación también se utiliza para la rehabilitación de lesiones o problemas crónicos:
 - Artritis.
 - Displasia de cadera y codo.
 - Rotura del ligamento cruzado.
 - Cirugía ortopédica.
 - Accidente cerebrovascular.
 - Parálisis.
 - Degeneración muscular.
- En caso de lesiones que necesiten una intervención quirúrgica, una variante terapéutica es la hidroterapia, utilizada para el condicionamiento pre/post quirúrgico. Actualmente está muy usada ya que estimula los músculos sin tener que soportar el peso del cuerpo del animal. Sin embargo, esta terapia está desaconsejada en animales con cardiopatías, lesiones cervicales, heridas, infecciones o úlceras. Siempre hay que consultar con el veterinario para conocer cuál es la mejor opción para la recuperación de la mascota.
- Si el can se acostumbra al agua y nada regularmente, este podrá afrontar cualquier incidente en este medio.

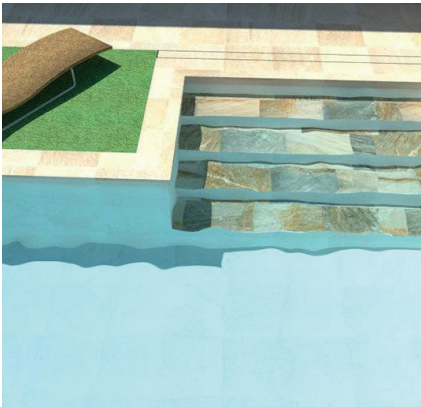
- La práctica de la natación mejora la capacidad pulmonar, estimula la circulación sanguínea y reduce el riesgo de sufrir trastornos cardiovasculares.
- La natación también es utilizada para terapias de comportamiento para perros nerviosos, inseguros, tímidos o muy activos, ya que calmar el estrés que sufre la mascota ayuda a estabilizar su comportamiento. La natación les ayuda a relajarse y liberar energía acumulada. También es usada para perros que trabajan en tareas de rescate o como perros policía, ya que les ayuda mejorar su bienestar mental y espiritual.
- También es importante vigilar la postura que adopta tu mascota en el agua, ya que, si está cansado, asustado o nervioso, no va a adoptar una postura correcta y beneficiosa durante el ejercicio. En estos casos, el animal estará posicionado de forma casi vertical, de pie, con la cabeza recta, cuello rígido y las patas hacia abajo, sin patear, indicando que quiere salir del agua. Es bueno que, al principio, se introduzcan acompañados del dueño en la piscina para ayudar a calmarlo y corregir su postura. Una vez el animal haya adquirido soltura, puede ser el momento para empezar a usar juguetes, para convertir la actividad en algo divertido.

ESTUDIO ESCALERA DE PISCINA

En la actualidad existe mucha diversidad respecto a las escaleras de piscina, pero podrían agruparse en escaleras de obra y prefabricadas o desmontables. Su elección dependerá del tipo de piscina y necesidades del usuario. A continuación, se van a comentar algunas características de ellas:

- **Escalera de obra:** se realizan con cemento, hormigón u otro material. Su fabricación se hace cuando se está construyendo la piscina y esta se queda fija y no puede reubicarse.
- **Escaleras prefabricadas o desmontables:** son escaleras fabricadas previamente y su instalación es muy sencilla. Se construyen de materiales especiales para piscina; como fibra y poliéster, y son verticales o ancladas. Además, son antideslizantes y algunas desmontables, con lo que se tiene la posibilidad de ubicarlas en el lugar que prefieras.

Escalera de obra



Escalera desmontable



Escalera prefabricada



Figura 1.1 Escaleras piscina.

Este apartado se centra en el estudio de las **escaleras de piscina prefabricadas**. Estas pueden tener diferentes formas de agarre, pero siempre coincide el número de escalones, la separación entre ellos y en ancho de la escalera. Las escaleras de piscina pueden clasificarse dependiendo de la forma de agarre, en el mercado actual se pueden encontrar las siguientes escaleras de piscina:

Escalera modelo acceso fácil



Escalera asimétrica



Escalera para rebosadero



Figuras 1.2 Escaleras prefabricadas para piscina.

Escalera de muro



Escalera standard



Escalera mixta

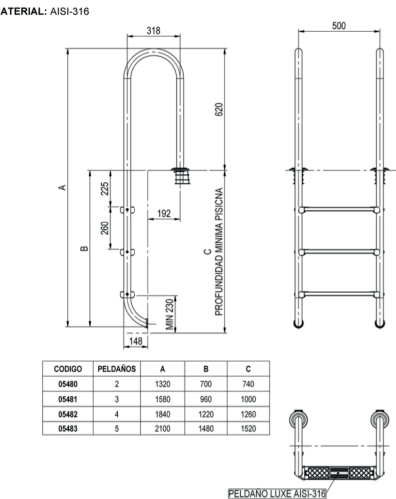


Figuras 1.2 Escaleras prefabricadas para piscina.

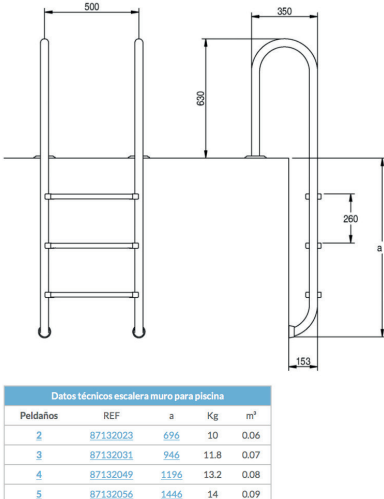
En este apartado se estudiarán con mayor profundidad las **escaleras de muro**, standard y mixta, ya que son las más utilizadas en la actualidad. Existen muchos fabricantes, pero para poder concretar mejor, se procederá al estudio las especificaciones de las escaleras de tres de los fabricantes más vendidos en España que son *NaturFlex*, *Astrapool* y *PoolPlus*. Se compararán las tres fichas técnicas del mismo modelo de escalera con la finalidad de comprender sus medidas a la perfección:

ESCALERA DE MURO

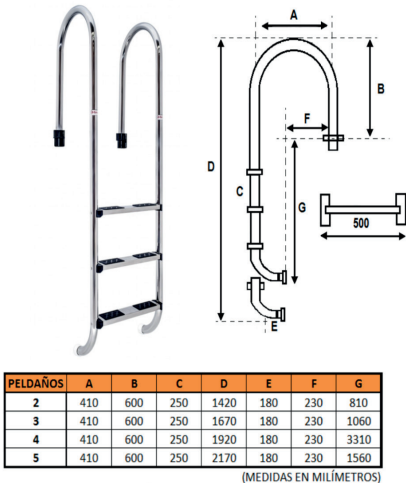
Astrapool



NaturFlex



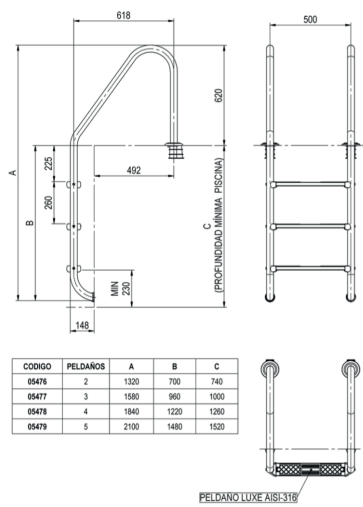
PoolPlus



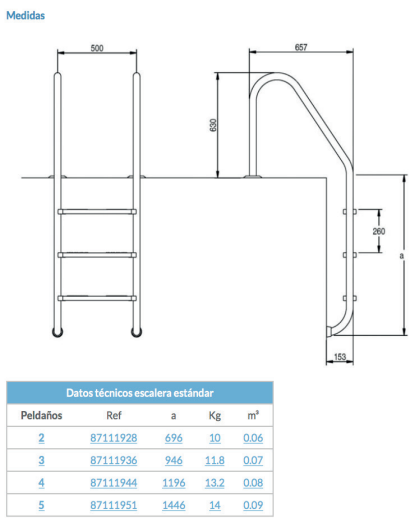
Figuras 1.3 Escaleras de muro.

ESCALERA STANDARD

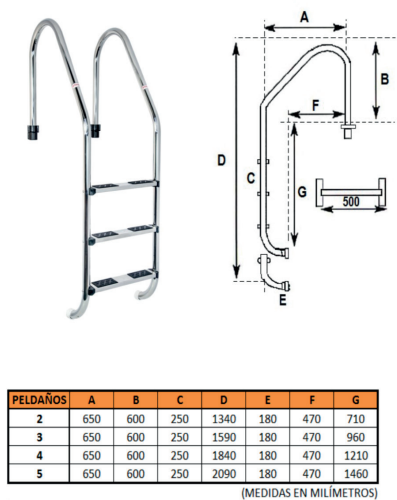
Astrapool



NaturFlex



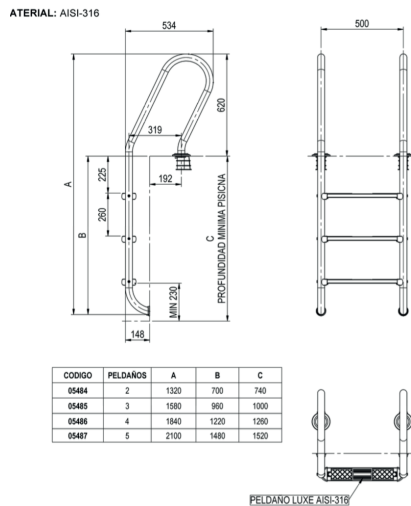
PoolPlus



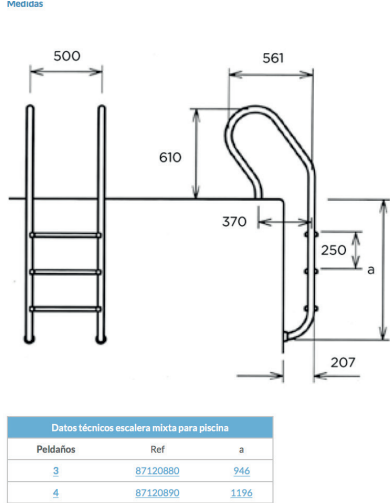
Figuras 1.4 Imagenes escaleras standard.

ESCALERA MIXTA

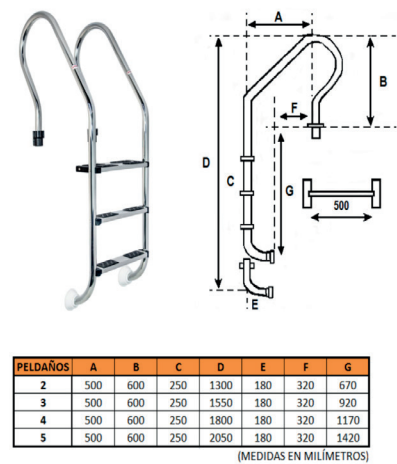
Astrapool



NaturFlex



PoolPlus



Figuras 1.5 Imagenes escaleras mixta.

Como conclusiones de la comparación se puede obtener que:

- Las escaleras de piscina pueden tener de 2 a 5 escalones, dependiendo de la profundidad de la piscina.
- Respecto al ancho de la escalera, coincide que tienen una separación de 500 mm y el tubo tiene un diámetro de 43mm.
- La diferencia entre las tres escaleras es la separación del anclaje al final de la corona, el cual varía dependiendo del agarre de la escalera.

En la siguiente tabla se pueden observar las variaciones en esta medida:

ESCALERAS DE MURO			ESCALERA STANDARD			ESCALERA MIXTA		
ASTRAPOOL	NATURFLEX	POOLPLUS	ASTRAPOOL	NATURFLEX	POOLPLUS	ASTRAPOOL	NATURFLEX	POOLPLUS
192mm	197mm	230mm	492mm	504mm	470mm	192mm	163mm	320mm

Tabla 1.2 Separación anclaje - corona.

La conclusión final que se obtiene es que la separación entre la tornillería y el final de la corona varía entre 163 mm a 504 mm.

INSTALACIÓN

Respecto a su instalación existen dos métodos: a través de un anclaje articulado desmontable o enterrándose mediante un anclaje articulado de ABS:

Anclaje desmontable con pletina para escalera de piscina



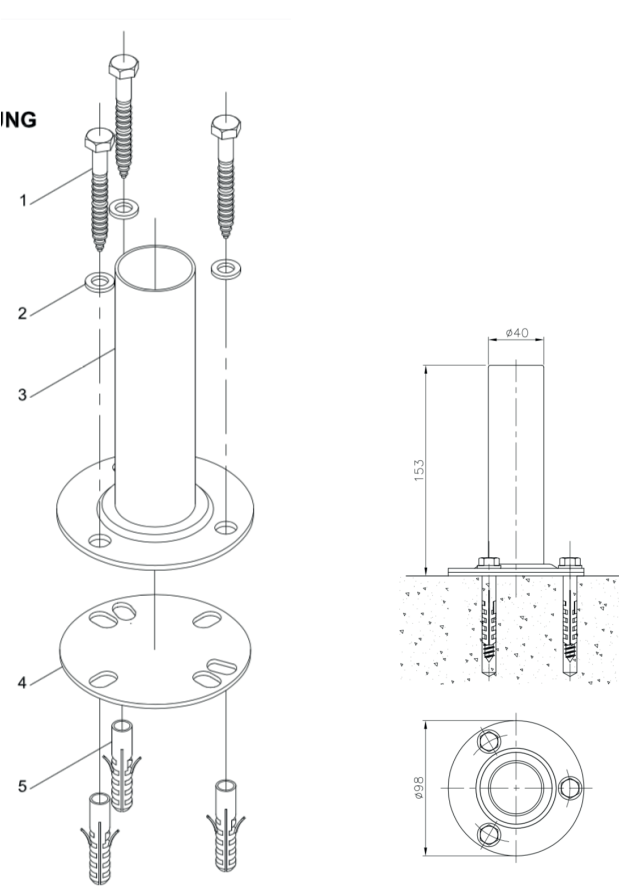
Anclaje de ABS para escalera de piscina



Figuras 1.6 Anclajes.

Anclaje desmontable con pletina para escalera de piscina:

Es el método más utilizado ya que es muy sencillo y no hay que realizar una obra muy laboriosa. De hecho, puede realizarlo una persona no cualificada, ya que solo es necesario un taladro. Simplemente se coloca el anclaje desmontable con pletina a la distancia que indica el fabricante de la escalera, se hace una marca para los agujeros y se realizan con brocas de 6 mm y de 10 mm.



Figuras 1.7 Esquema montaje.

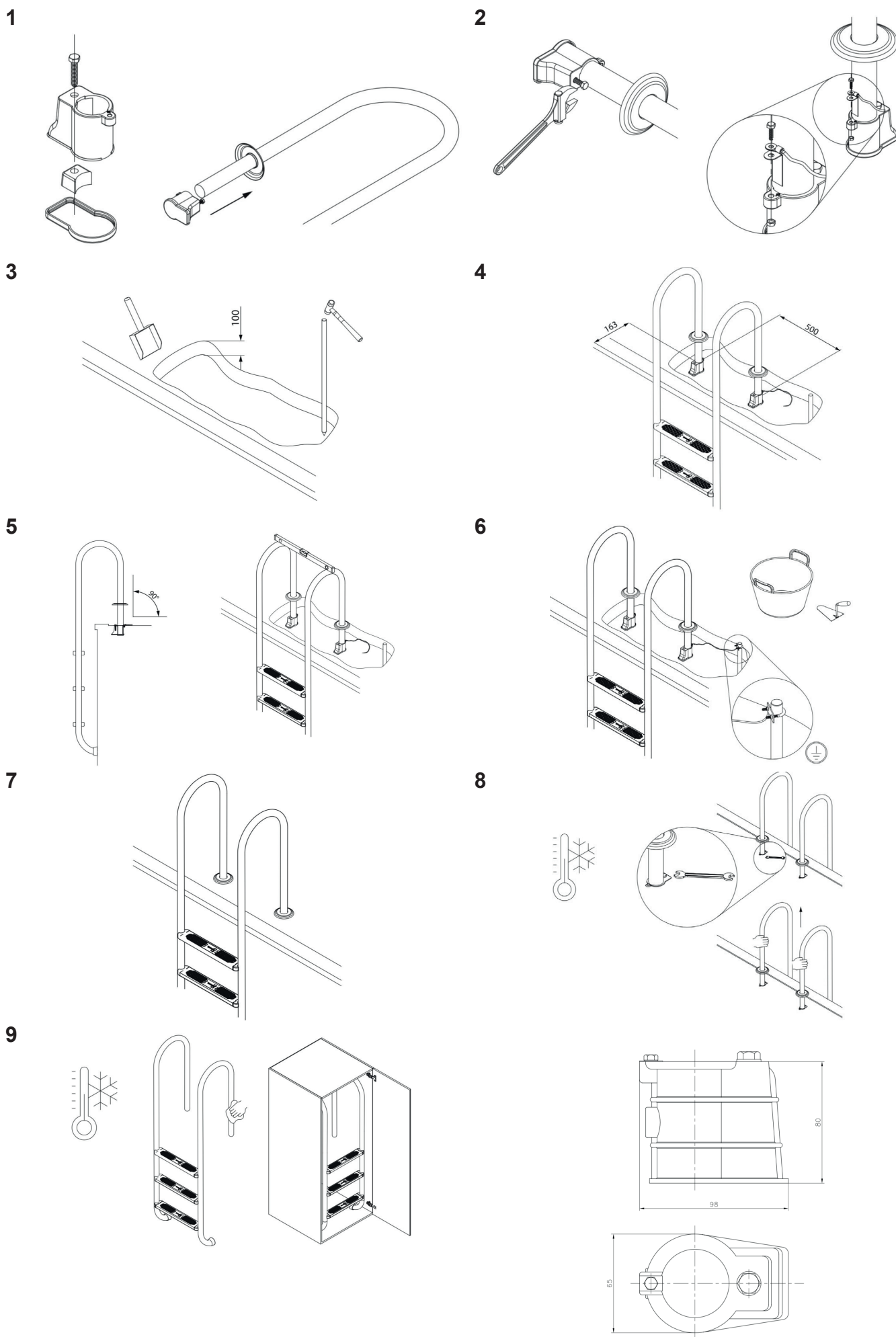
Nº	Cant.	Denominación
1	3	Tornillo DIN-571 Ø8x70mm
2	3	Arandela DIN-125 Ø8mm
3	1	Anclaje con pletina
4	1	Junta de goma
5	3	Taco Ø10mm

Tabla 1.3 Tabla montaje.

Anclaje de ABS para escalera de piscina:

Es el anclaje más seguro ya que se coloca una toma de tierra. Sin embargo, tiene la desventaja de ser el que mayor obra hay que realizar y es necesario personal cualificado y herramientas más específicas.

Los pasos para realizar en anclaje con los siguientes:



Figuras 1.8 Instrucciones montaje.

MATERIALES

El material más utilizado para la realización de escaleras de piscina es el acero inoxidable, el cual son aleaciones con bases de hierro y carbono que contienen un mínimo de 10,5% de Cromo. Los aceros inoxidables se clasifican de acuerdo con su estructura metalúrgica en cuatro grupos: austeníticos, ferríticos, martensíticos y dúplex.

Para la realización de escaleras de piscina se utilizan los llamados “austeníticos”. Éstos contienen entre un 17% - 25% de Cromo y entre el 8% - 10% de Níquel. Los aceros austeníticos más utilizados en el mercado de las piscinas son:

- **AISI 304:** Excelente resistencia a la corrosión en entornos de agua dulce y poca polución, aunque no es recomendable utilizarlos en agua salada.
- **AISI 316:** El mayor porcentaje de Níquel y el tener Molibdeno le hace más resistente a la corrosión por cloruros.
- **AISI 316L:** El porcentaje de carbono está reducido entre 0,03% y 0,035% esto hace que mejoren sus condiciones para trabajar con soldadura, pero no garantiza mayor resistencia.

SALPICAN

En la actualidad existen pocas normas referidas a los animales domésticos y el uso de piscinas. De hecho, la única norma es BOE-A-1977-2983 “Medidas higiénico-sanitarias en perros y gatos de convivencia humana.” En concreto en el Artículo 12, encontramos lo siguiente:

“Artículo 12

Queda prohibida la circulación o permanencia de perros y otros animales en las piscinas públicas durante la temporada de baños. Las autoridades municipales determinarán los puntos y las horas en que podrán circular o permanecer los perros sobre las playas de los respectivos términos municipales.”

Esta norma solo hace referencia a las piscinas de uso público, dejando a las de uso privado sin ningún tipo de normativa. Debido a esto, es fácil pensar que el producto que se está realizando no es viable en el uso de piscinas públicas y, hasta hace pocos años, era así. Pero el 8 de septiembre de 2013 se realizó por primera vez un Salpican en España, proyecto movido por la protectora “Mascoteros solidarios” en El casar, Guadalajara. Este hecho generó una repercusión a nivel nacional, ya que muchas protectoras de diferentes comunidades se han unido a este proyecto que a día de hoy se celebra en gran parte de las comunidades autónomas.



Figuras 1.9 Imagen carteles Salpican.

Debido al éxito que tuvo en sus ediciones 2013 y 2014, con una asistencia de 400 personas y 300 mascotas aproximadamente, y sin registro de incidencias, se ha ido implantando cada vez en más municipios, demostrando que los espacios compartidos por personas y mascotas son posibles.

El Salpican, nombre con el que se dio a conocer esta iniciativa, es una idea importada desde Estados Unidos y Canadá, la cual recibe el nombre de *pooch plunge*, donde es habitual que, tras el cierre de temporada, se permita una jornada de baño de dueños y perros.

Debido a esto se amplía los horizontes de venta del producto, ya que puede ser instalado durante estos eventos y tendría una buena acogida tanto a nivel nacional como internacional.



Figuras 1.10 Imagen carteles *pooch plunge*.

PARQUES AGILITY

La necesidad de crear un parque canino agility surge de los perros que viven en grandes ciudades y pasan la mayor parte de su tiempo en espacios reducidos. Esto, ayuda a perros y dueños a fomentar, fortalecer y estructurar el vínculo mutuo. El *agility* es una modalidad canina inspirada en el jumping hípico, que es un programa de enriquecimiento físico y mental. Pretende canalizar el aprendizaje y la capacidad de gestión del estrés, la seguridad y el control de impulsos, así como la coordinación motora y contribuyendo a la socialización de perros y dueños. Consiste en la superación de una serie de obstáculos mientras el dueño es el guía del recorrido. Los parques caninos siguen la normativa: UNE EN1176 “Equipamiento de las áreas de juego y superficies”.

El parque canino agility puede tener diferentes elementos para que el can desarrolle sus habilidades mientras juega. Los obstáculos más comunes son los siguientes:

MESA AGILITY PARA CIRCUITO CANINO

Estimula la obediencia y concentración.



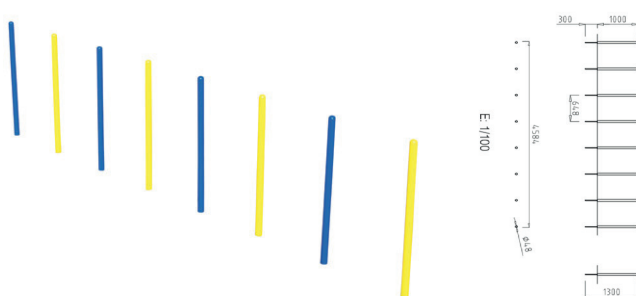
SALTO DE ALTURA AGILITY

Estimulan la determinación, rapidez, potencia y obediencia.



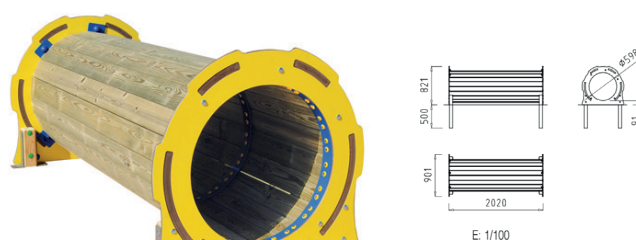
SLALOM AGILITY

Estimula la rapidez, agilidad, destreza y obediencia.



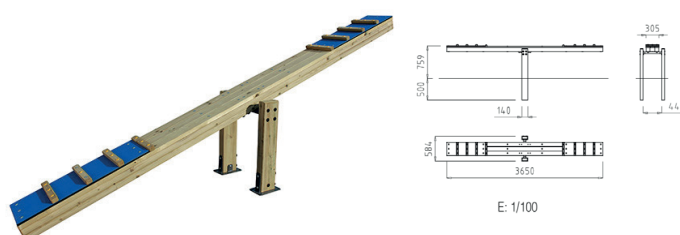
TUNEL AGILITY

Estimula la intuición, destreza y obediencia.



BALANCIN AGILITY

Estimula la destreza, el equilibrio y la psicomotricidad.



PASARELA AGILITY

Estimula el equilibrio.

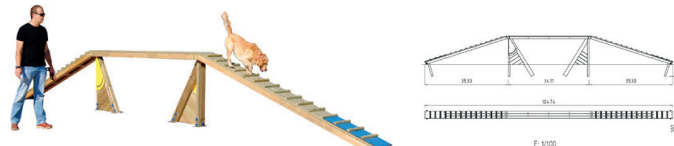


Tabla 1.4 Obsatuculos parques agility.

ANEXO II

ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

Los animales de compañía son un sector muy amplio ya que, puede ir desde clínicas veterinarias hasta juguetes de ocio para la mascota. El único censo nacional de animales domésticos que se ha realizado en España, según nuestra búsqueda bibliográfica, data del año 2015, realizado por el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medioambiente (MAPAMA). Por lo tanto, se realizará el estudio demográfico del producto con los datos obtenidos en 2015.

En la siguiente tabla se puede observar la cantidad de gatos, perros u otros animales por comunidad:

COMUNIDADES AUTÓNOMAS	PERROS REGISTRADOS	GATOS REGISTRADOS	OTROS ANIMALES
Andalucía	2.164.686	119.367	27.624
Aragón	-	-	-
Asturias	-	-	-
Islas Baleares	295.214	16.807	1.237
Canarias	-	-	-
Cantabria	154.641	2.920	404
Castilla y León	587.981	6.991	2.359
Castilla la Mancha	-	-	-
Cataluña	1.013.373	99.269	8.287
Comunidad Valenciana	1.013.235	32.455	373
Extremadura	343.216	1.930	325
Galicia	235.541	4.388	519
Madrid	1.132.936	139.109	6.466
Murcia	-	-	-
Navarra	151.256	-	-
País Vasco	316.700	7.447	862
La Rioja	-	-	-
Ceuta y Melilla	-	-	-
TOTAL	7.438.689	430.683	48.456

Tabla 2.1 N° de animales domesticos por comunidad.

Atendiendo a la tabla anterior, en España, en el año 2015, hay un total de 7,4 millones de perros, siendo la mascota preferida por los españoles. Respecto a las comunidades autónomas que prefieren esta mascota destacan Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana y Madrid.

A continuación, se encuentra la estimación de perros en España en 2012 y 2015.

	N° DE HOGARES CON ANIMALES	N° MEDIO DE ANIMALES POR HOGAR	TOTAL ANIMALES (ESTIMACIÓN)
2015	3.929.755	1,3	5.147.980
2012	3.588.016	1,3	4.664.421

Tabla 2.2 Estimación perros en España en 2015 y 2012.

VARIACIÓN 2012-2015	Nº DE HOGARES CON ANIMALES	%EVOLUCIÓN Nº DE HOGARES 2012-2015	Nº MEDIO DE ANIMALES POR HOGAR	%EVOLUCIÓN Nº MEDIO DE ANIMALES POR HOGAR 2012-2015	TOTAL ANIMALES	%EVOLUCIÓN TOTAL DE ANIMALES 2012-2015
Hogares con perro	341.739	9,52%	0,0	0,00%	483.559	10,37%

Tabla 2.3 Evolución total animales 2012 - 2015.

Analizando los datos de las tablas anteriores se observa una evolución del 9,52% de hogares con mascotas durante tres años de diferencia. Respecto al número medio de animales por hogar, se ha mantenido constante en 1,3.

A través del análisis de estos datos se concluye que las familias españolas prefieren el perro como animal doméstico y suelen optar por tener más de un perro en la familia.

ANEXO III ENCUESTA

PREGUNTAS ENCUESTA

A continuación, se muestran las preguntas de la encuesta realizada a través de la web:

<https://www.survio.com/es/>

Se han seleccionado las siguientes preguntas con la finalidad de obtener el máximo de información para la realización de una escalera salva mascotas adecuada y que satisfaga las necesidades del usuario.

Escalera salvamascotas para piscina

Estimado Sr./Sr.,

La siguiente encuesta esta destinada a dueños de mascotas que disfruten pasando tiempo con ellos en el agua. Le costará un máximo de 5 minutos contestarlo y me ayudará a la realización de mi trabajo de final de Grado, su opinión es importante para poder realizar un producto funcional.

Gracias por su tiempo.

INICIAR ENCUESTA AHORA

1. Introduzca su genero

Seleccione una respuesta

Femenino

Masculino

2. Introduzca su edad.

Introduzca su edad con números por favor

Escribe una o varias palabras...

3. ¿Ha tenido o es dueño de un perro?

Si su respuesta es NO, por favor deje de contestar la encuesta, muchas gracias por su colaboración

Si

No

4. ¿Cuánto pesa su perro?

Seleccione el intervalo que se acople a su perro

Menor de 5Kg

De 5Kg a 14Kg

De 14Kg a 25Kg

De 25Kg a 50Kg

Superior a 50Kg

5. ¿Suele frecuentar instalaciones acuáticas que permitan el acceso a su mascota?

Seleccione una respuesta

Si

No

6. Conteste si su respuesta ha sido no en la anterior pregunta: ¿Usted evita acudir a esas instalaciones por si no tienen los accesos necesarios para la entrada y salida de su mascota?

Seleccione una respuesta

Si

No

7. ¿Si su perro ha nadado en una piscina, ha tenido alguna dificultad para salir de forma independiente?

Seleccione una respuesta

Si

No

8. ¿Qué le gusta más hacer a su mascota cuando esta en la piscina?

Escribe una o varias palabras...

500

9. ¿Tiene acceso su mascota a la piscina sin supervisión?

Seleccione una respuesta

Si

No

10. Valore del 1 al 5 el siguiente modelo, siendo 1 poco importante y 5 muy importante:



★

1

★

2

★

3

★

4

★

5

11. Valore del 1 al 5 el siguiente modelo, siendo 1 poco importante y 5 muy importante:*



★

1

★

2

★

3

★

4

★

5

12. Valore las siguientes característica del 1 al 5, siendo 1 poco importante y 5 muy importante:*

Seleccione una respuesta en cada fila

	1	2	3	4	5
Diseño de producto	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tamaño	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Multifunción	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Seguridad	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Precio	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Resistencia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Independencia para salir tu mascota	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Comodidad de su mascota	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

13. En el caso de que piense que en la pregunta anterior ha faltado alguna característica indíquelo.

Escribe una o varias palabras...

500

14. ¿Ha tenido o tiene algún mecanismo para que su mascota salga de forma independiente de la piscina?

Seleccione una respuesta

Si

No

15. En caso de tener o haber comprado una escalera salva mascotas indique su rango de precio.*

Seleccione una respuesta

Menos de 85€

Entre 85€ y 100€

Entre 100€ y 150€

Entre 150€ y 175€

Otro...

500

16. Si ha tenido o ha usado alguna vez una escalera de piscina para mascotas, ha encontrado algún inconveniente?

Escribe una o varias palabras...

500

17. ¿Considera importante que el diseño sea acorde con la piscina?*

Seleccione una respuesta

Si

No

18. ¿Le gustaría que la escalera para su mascota no entorpeciera el uso normal de la escalera de piscina?*

Seleccione una respuesta

Si

No

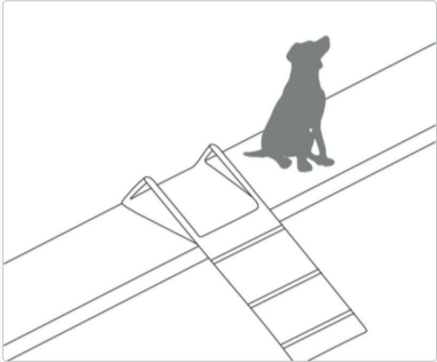
19. ¿Considera importante que la escalera salva mascotas de piscina pueda desmontarse en invierno?*

Seleccione una respuesta

Si

No

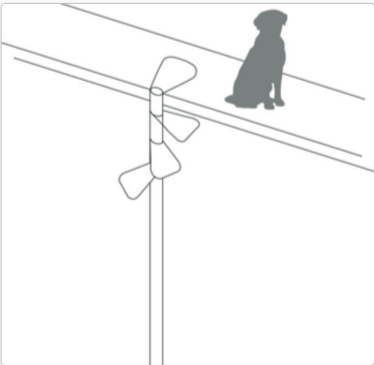
20. Puntua el siguiente prototipo del 1 al 5, siendo 1 poco importante y 5 muy importante:*



★ ★ ★ ★ ★

1 2 3 4 5

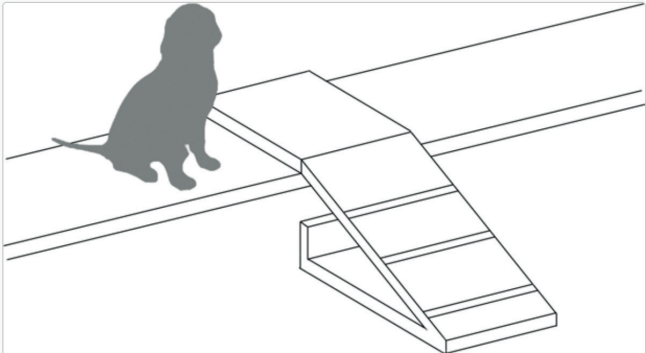
21. Puntua el siguiente prototipo del 1 al 5, siendo 1 poco importante y 5 muy importante:*



★ ★ ★ ★ ★

1 2 3 4 5

22. Puntua el siguiente prototipo del 1 al 5, siendo 1 poco importante y 5 muy importante:*



★ ★ ★ ★ ★

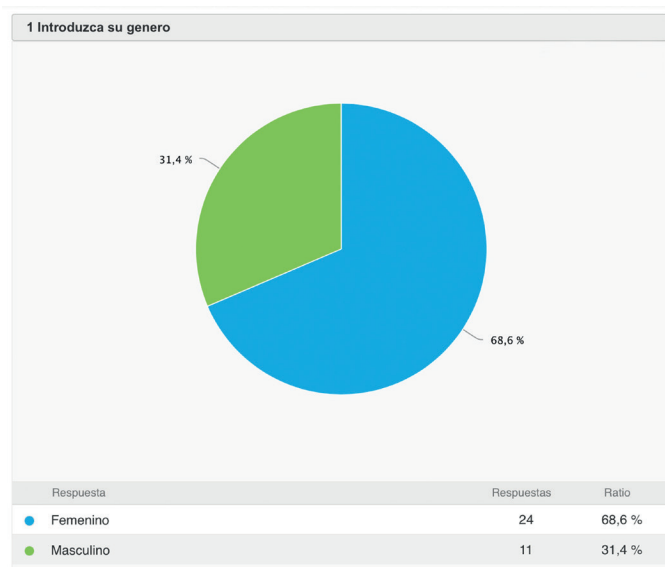
1 2 3 4 5

Figuras 2.1 Preguntas encuesta.

CONCLUSIONES

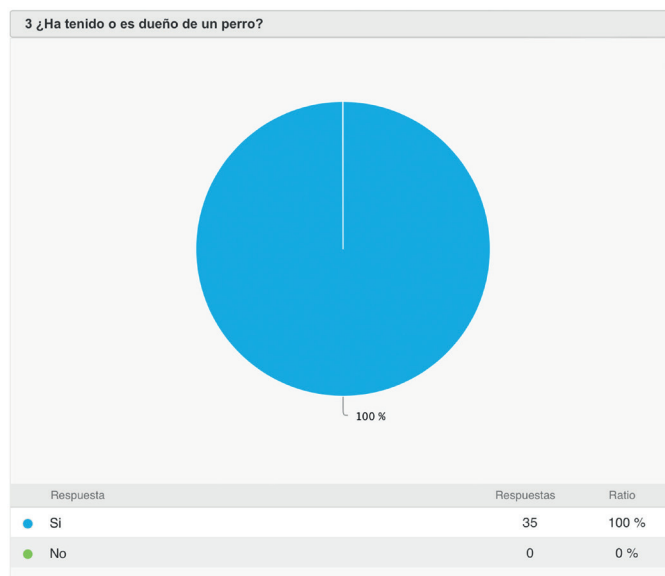
Esta encuesta va dirigida a un grupo de personas que tenga perros y que hayan visitado o tengan piscinas, siendo estos los criterios de inclusión para poder acceder a la encuesta. Para poder encontrar ese grupo de personas, se ha contactado con diversas protectoras, siendo las prioritarias aquellas que durante el año organizan un evento llamado Salpican, que se estudia en el [Anexo I - Búsqueda de información - Salpican](#).

La encuesta ha obtenido 36 respuestas, a continuación, se analizarán los resultados:



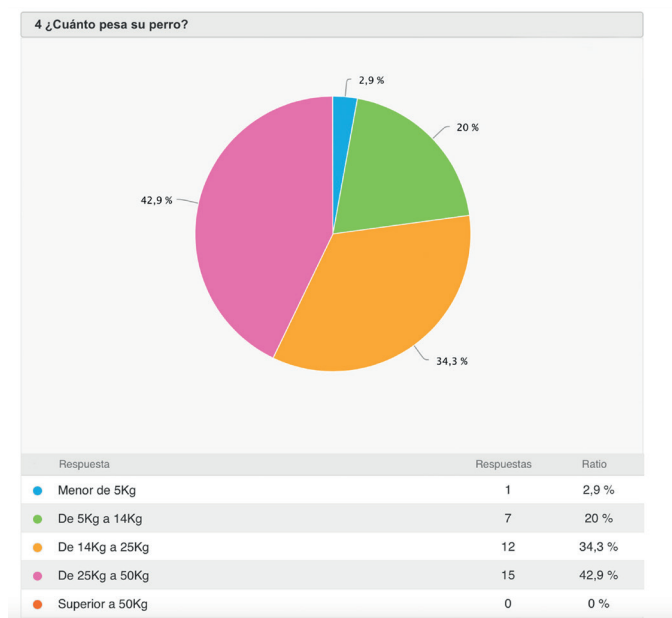
2 Introduzca su edad.

24	26	48 (4x)	50 (2x)
40 (6x)	41	36	54 (3x)
28	43 (2x)	Treinta y tres	22/09/1978
33	53 (2x)	56	45 (3x)
47	59	39	37



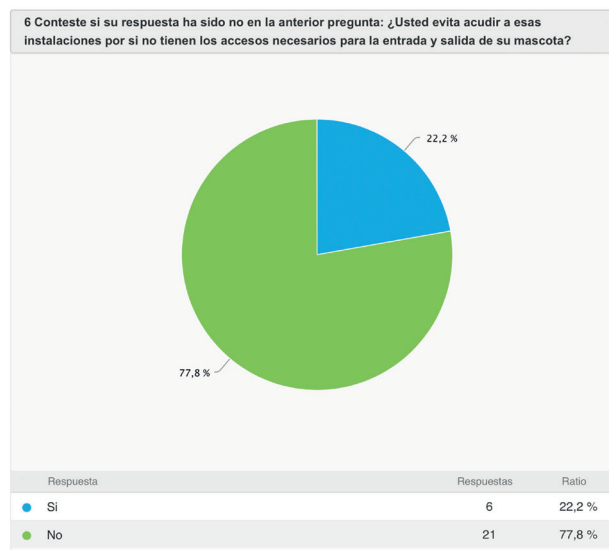
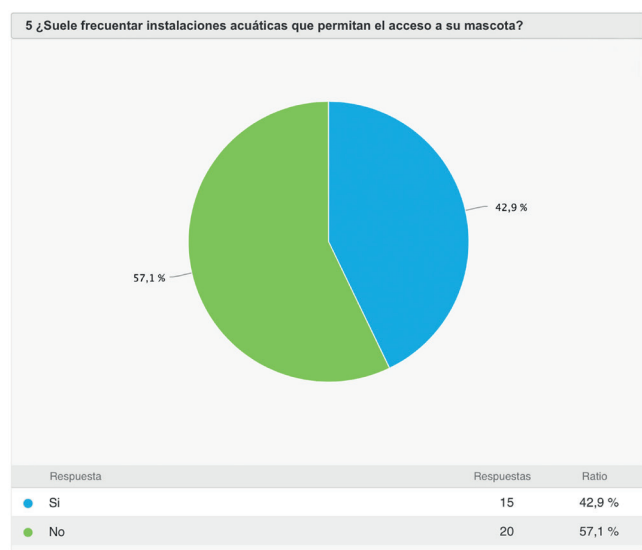
Como conclusión a la pregunta 1, 2 y 3, los encuestados son representados un 68,6% por mujeres mientras que un 31,4% son hombres. Respecto al rango de edad esta comprendido desde una edad superior a 20 años hasta los 60 años, con una edad media de 41,27 años.

Todos los encuestados cumplen con los criterios de inclusión. Se ha utilizado una pregunta para que, en caso de no tener perro, sirva como criterio de exclusión para responder la encuesta.



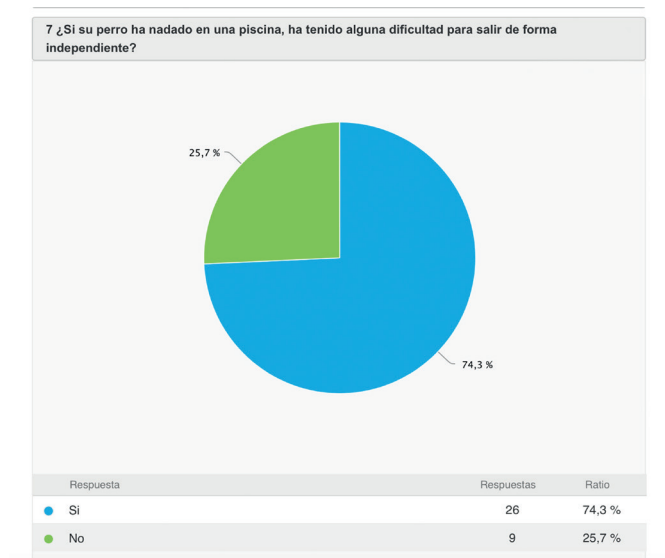
Las personas que frecuentan instalaciones acuáticas con sus mascotas suelen tener perros de tamaño grande (25Kg a 50Kg), seguidas de perros de tamaño mediano (14Kg a 25Kg) y por último de tamaño pequeño (de 5kg a 14Kg), siendo poco frecuentado por razas de tamaño toy (menor de 5Kg) y tamaño gigante (superior a 50Kg).

Por lo tanto, los usuarios desean que la escalera debe de soportar un peso comprendido entre 5Kg a 50Kg, siendo el grupo más representativo entre 14 y 50 kg .



Respecto a las preguntas 5 y 6, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- El 57,1% de los encuestados no frecuenta instalaciones acuáticas. El grupo que su respuesta era “No” tenían que contestar los motivos de ello, observando que el 22,2% de las personas no las frecuentan debido a que no tienen las salidas adecuadas para la mascota, mientras el 77,8% no lo hacen debido a otra razón.
- Mientras que el 42,9% si que frecuentan instalaciones acuáticas con su mascota.



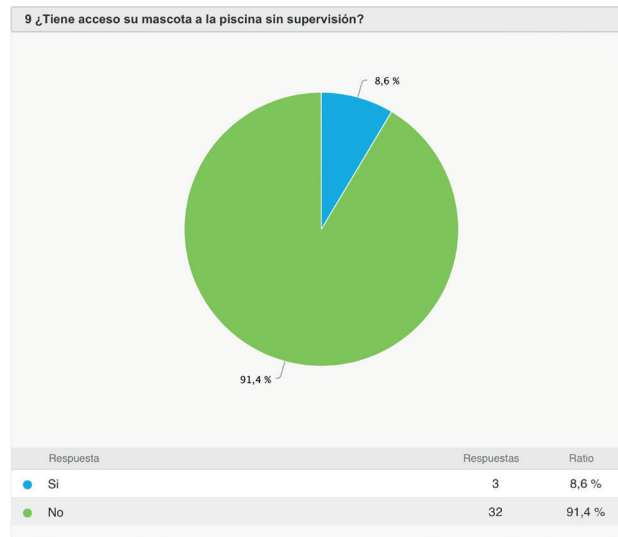
Mediante los resultados de la pregunta número 7 se observa que el 74,3% de los perros de los encuestados han tenido dificultades para salir de forma independiente de la piscina, mientras solo un 25,7% no tiene dificultad.

8 ¿Qué le gusta más hacer a su mascota cuando esta en la piscina?

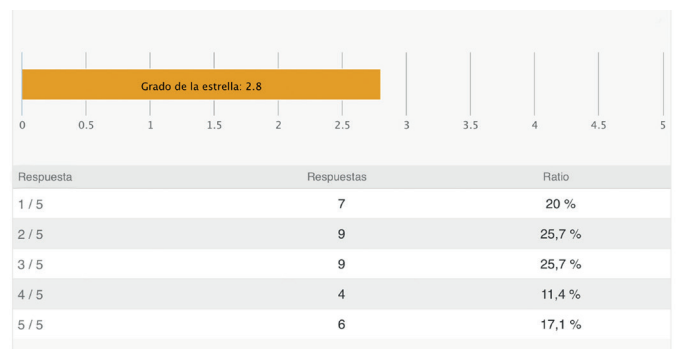
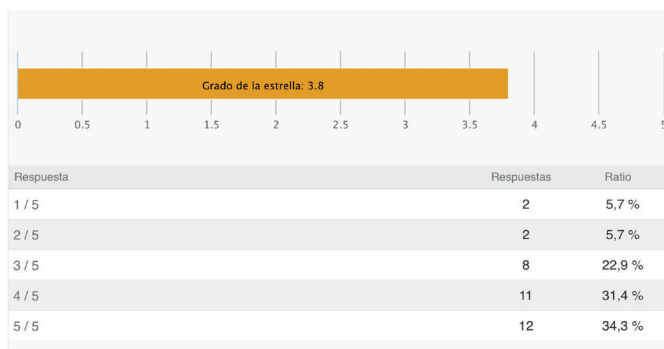
Saltar detrás de objetos	Saltar a la piscina, pero tengo que ser yo siempre quien la saca por no poder ella salir	Jugar conmigo	Nadar (4x)
Buscar juguetes que les lanzamos, sobre todo pelotas	Se queda quieto	Nada, también le gusta mucho subir y tirarse a la piscina, pero como le cuesta se keda más en el agua nadando	Jugar con la pelota (2x)
Salta a coger la pelota y sale	Recoger pelotas o palos	Nadar, como buen Retriever de Labrador que es. Cuando hemos estado en la piscina le cuesta un poco subir, aunque también hemos conseguido que suba por la escalera ayudándole un poco. La rampa no le hace mucha gracia porque no la nota estable.	Buscar pelota
No le gusta mucho. Intenta, salir	Nadar junto a ella		Bañarse con nosotros
Juegos	nadar (2x)		Perseguir pelotas
Ir detras de mi	Que me siga		No entra en piscina
Salir rápidamente	lo que más le gusta es tirarse corriendo nadar un poquito y volverse a tirar 500 veces más (jajajajaja)		No va
No le gusta entrar en la piscina			Saltar
			Coger la pelota

Respecto a esta pregunta se ha buscado obtener lo que mas les gusta hacer a los perros en el agua, para así introducir algún extra a la escalera salva mascotas. Analizando los resultados lo que más les gusta hacer a las mascotas es:

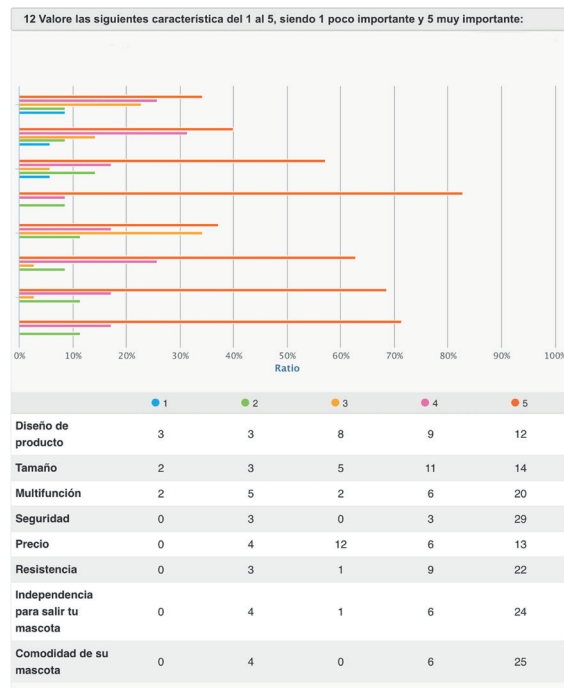
- Saltar.
- Jugar con la pelota.
- Jugar con su dueño.
- Nadar.



El 91,4% de las mascotas de los encuestados no permiten a su mascota estar en la piscina sin supervisión, ya que supone un gran riesgo para ella ya que hay muy pocas piscinas que tengan escaleras habilitadas para la mascota.



Respecto a las preguntas 10 y 11, se pide que los encuestados valoren las dos opciones de escalera salva mascotas para piscina que existen actualmente en el mercado. La favorita de los encuestados en la escalera de la pregunta 10 obteniendo 3,6 de puntuación, mientras que la escalera de la pregunta 11 ha obtenido solo 2.8.



Respecto a la pregunta 12, se ha valorado la importancia que dan los usuarios a unas características determinadas. Cada característica ha sido puntuada del 1 al 5 por los encuestados. A continuación, se encuentra una tabla donde están ordenadas las características dependiendo de la cantidad de gente que a puntuado esa cifra.

Seguridad	Tamaño	Precio	Multifunción	Diseño de producto
Comodidad de su mascota	Diseño de producto	Diseño de producto	Precio	Tamaño
Independencia para salir tu mascota	Resistencia	Tamaño	Independencia para salir tu mascota	Multifunción
Resistencia	Multifunción	Multifunción	Comodidad de su mascota	Seguridad
Multifunción	Precio	Resistencia	Diseño de producto	Precio
Tamaño	Independencia para salir tu mascota	Independencia para salir tu mascota	Tamaño	Resistencia
Precio	Comodidad de su mascota	Seguridad	Seguridad	Independencia para salir tu mascota
Diseño producto	Seguridad	Comodidad de su mascota	Resistencia	Comodidad de su mascota

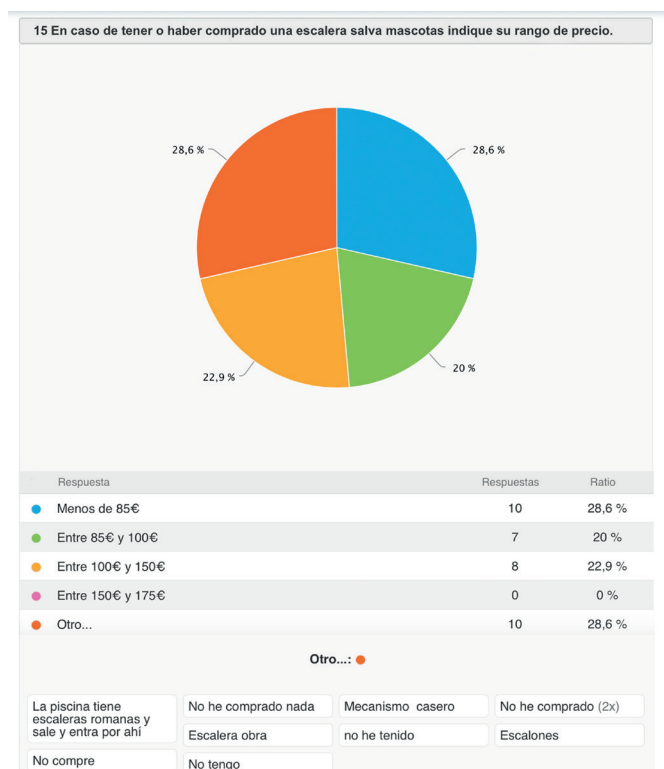
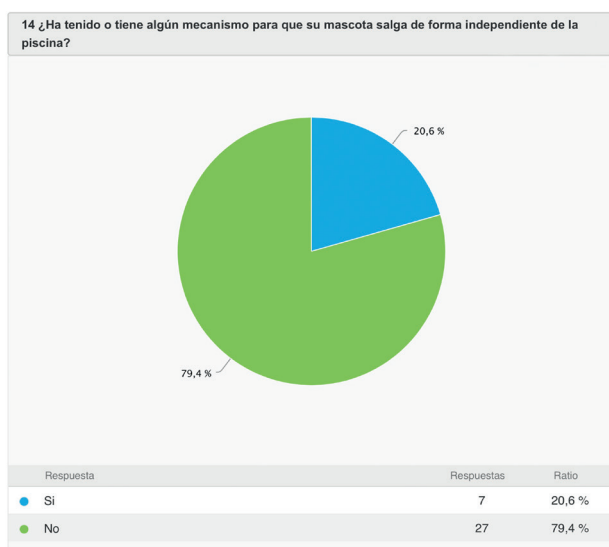
Una vez analizada la tabla se observa como las características que se han puntuado más veces con 5 estrellas son las siguientes con este orden:

1. Seguridad
2. Comodidad de su mascota
3. Independencia para salir de tu mascota
4. Resistencia
5. Multifunción
6. Tamaño
7. Precio
8. Diseño de producto

13 En el caso de que piense que en la pregunta anterior ha faltado alguna característica indíquelo.

Accesibilidad Estabilidad

Respecto a la pregunta 13, los usuarios han propuesto las siguientes características: accesibilidad y estabilidad. La característica de accesibilidad vendría dada los Independencia para salir de tu mascota. Respecto a estabilidad se ve reflejado en el objetivo número 11: que la escalera sea lo más estable posible.



El 79,4 % de los encuestados no han tenido ninguna escalera adaptada a su mascota, esto puede ser debido a que tiene una escalera romana en su piscina o que no han comprado ninguna, como se puede observar en las respuestas de la pregunta 15 en el apartado “Otro...”.

Respecto al 20,6 % de personas que han adquirido una escalera salva mascotas, el 28,6 % han pagado menos de 85 €, el 20 % entre 85 € y 100 € y el 22,9 % entre 100 € y 150 €.

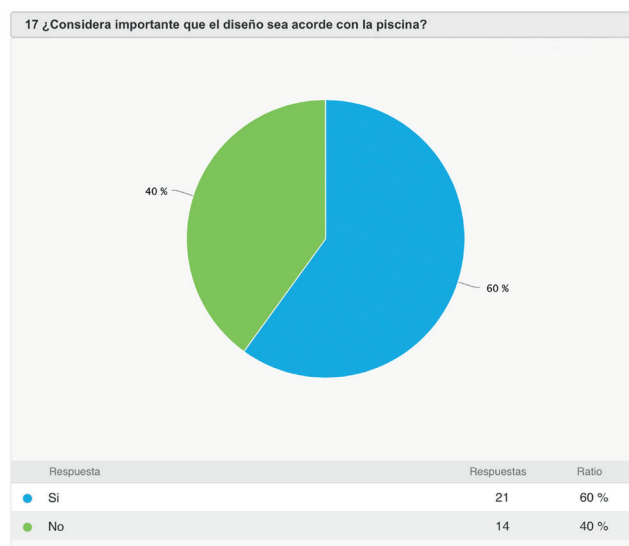
Esto proporciona el siguiente rango de precio: menor de 85 € a 150 €, este sería el precio más competitivo en el mercado.

16 Si ha tenido o ha usado alguna vez una escalera de piscina para mascotas, ha encontrado algún inconveniente?

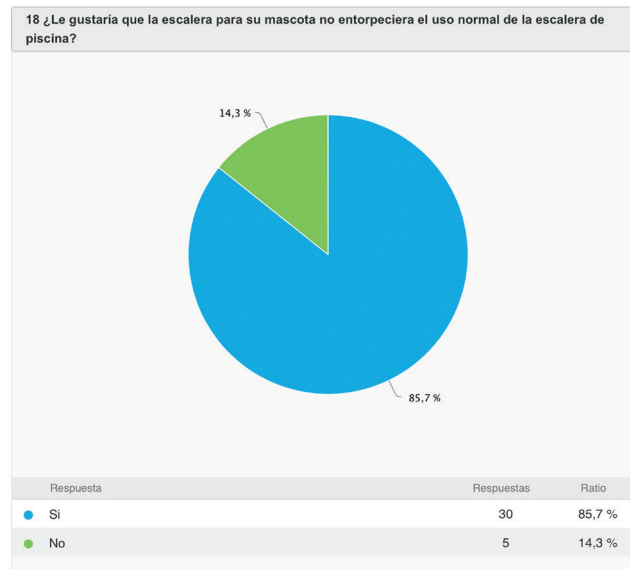
Su anclaje no es adecuado	Flotar demasiado y tener el perro miedo	Se resbalan, tendrían que ser más antideslizantes	Si
Nunca la he usado	Ni	No he utilizado una escalera exclusiva de mascotas, he conseguido que salga por la escalera normal	No (4x)
Si no es estable hay perros q cogen miedo, lo mejor es de obra	Débiles		Si, mala adaptación
	Anclaje para piscina de plástico		no he usado
			No lo he usado

De la pregunta 16 se pueden obtener las siguientes conclusiones:

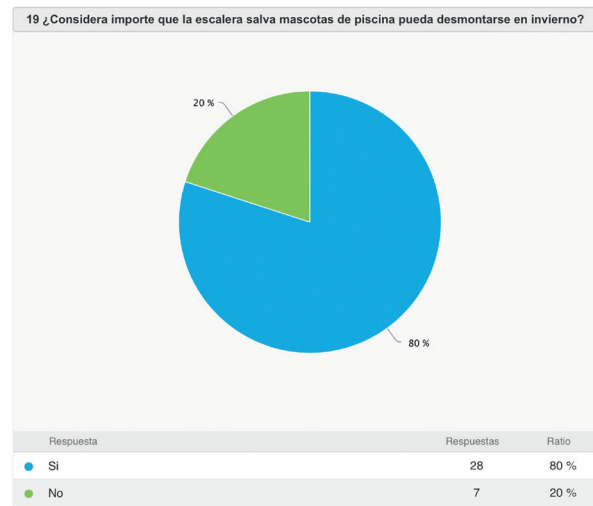
- El anclaje de las escaleras actuales en el mercado no es adecuado, ya que flota en exceso y la escalera tiende a salirse.
- La superficie no es lo suficientemente antideslizante y la mascota resbala.
- Miedo por parte del perro al ser un objeto desconocido.
- Las escaleras salva mascotas actuales son poco estables y eso proporciona inseguridad a la mascota.



El 60% de los encuestados consideran importante que el diseño sea acorde con la piscina, por lo tanto, será un factor a tener en cuenta.

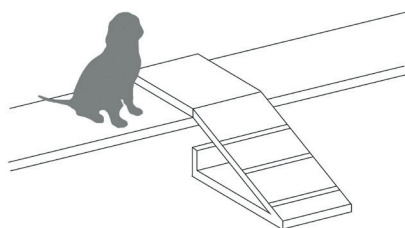
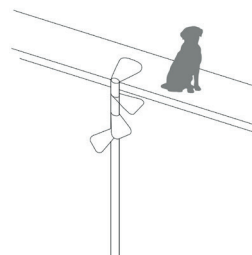
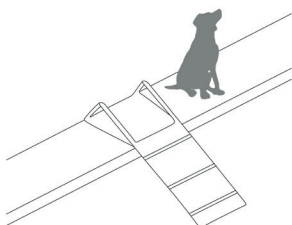


Los encuestados consideran, en un 85,7%, que es importante que la escalera salva mascotas no entorpezca el uso de la escalera de la piscina.



Muchas piscinas durante el invierno se tapan con una lona con la finalidad de que no se ensucien, para poder cubrirlas se desmontan y almacenan las escaleras.

El 80 % de los encuestados piensan que es importante poder desmontar y almacenar la escalera cuando la piscina no sea usada.



Figuras 2.2 Respuestas encuesta.

En las preguntas 20, 21 y 22, se ha mostrado los tres bocetos de escalera salva mascotas para piscina con la finalidad de ver que modelo sería más aceptado por los usuarios, obteniendo las siguientes puntuaciones:

- Pregunta 20: 3.6
- Pregunta 21: 2.2
- Pregunta 22: 4

Por lo tanto, el modelo más aceptado sería el de la pregunta 22.

CONCLUSIONES

Gracias a la realización de la encuesta se han obtenido las siguientes conclusiones:

Los usuarios potenciales son mujeres con una edad media de 41,27 años, que les gusta realizar actividades acuáticas con su mascota, con un rango de peso entre 14 y 50 Kg.

Algunos de los usuarios no acuden a instalaciones acuáticas debido a que su mascota no puede salir de forma adecuada de la piscina. Cuando se encuentran en el agua con su mascota, lo que prefiere el animal en la mayoría de los casos es saltar a la piscina, tras una pelota o simplemente por diversión. Los usuarios también destacan que a sus mascotas les gusta jugar nadando con ellos o persiguiéndoles.

Las características mejor valoradas por los usuarios son la seguridad, comodidad e independencia para salir de su mascota, coincidiendo estas características con la preocupación por el bienestar del can. Respecto a los puestos intermedios, encontramos las características de resistencia, multifunción y tamaño, los cuales se refieren a características de la escalera salva mascotas. Y por último se encuentran las características precio y diseño de producto.

La conclusión que se obtiene es que lo que consideran más importantes los dueños es el bienestar de su perro, el cual debe de sentirse cómodo y seguro con la escalera salva mascotas. También quieren una escalera que sea resistente. Otra característica que consideran importante es la estabilidad de la escalera salva mascotas, por lo que se tendrá encuesta a la hora de diseñar.

Respecto al actual mercado de medios para que salga la mascota de la piscina, esta mejor valorado una escalera que soporta mayor peso. Pese a que muchos usuarios que la han utilizado opinan que no es estable como principal desventaja, añaden que le falta una superficie antideslizante y, que debido a su mal anclaje, esta tiende a salir flotando. Esto nos lleva a pensar que la mayoría de usuarios no adquieren una escalera salva mascotas para piscina porque actualmente no existe ningún modelo que cumpla con sus requisitos.

Respecto a su precio los usuarios han pagado de 85€ hasta 150€.

Los usuarios consideran que el diseño de la escalera es una característica importante a tener en cuenta. Este debe de ser adecuado al entorno de la piscina y a algo familiar para el perro, para que este no tenga miedo a utilizarla.

Respecto a las propuestas de diseño, los usuarios prefieren la escalera que transmite una mayor estabilidad y tenga un aspecto más clásico. En cambio, el diseño con menor valoración es el más innovador y que transmite menor estabilidad.

ANEXO IV

DISEÑO CONCEPTUAL

REQUISITOS DE DISEÑO

Una vez reconocido el problema, es necesario comenzar la búsqueda de objetivos del diseño, para poder delimitar el problema y así marcar el camino para la obtención de una solución adecuada.

Los objetivos vendrán impuestos por agentes internos, como la empresa, el cliente, el diseñador y fabricación, y por otro lado por los agentes externos como pueden ser los vendedores, transportistas, usuarios, condiciones ambientales, etc.

Para la obtención de los objetivos utilizaremos el método estudiado en la asignatura “DI 1014 - Diseño Conceptual”, que se basa en las ideas de tres autores, C.Jones (1982), N. Cross (1994) y Roozenburg (1995). Este método consta de cinco pasos, a través de los cuales se obtendrán los objetivos:

1. ESTUDIO DE LAS EXPECTATIVAS Y RAZONES DE LOS PROMOTORES.

En este caso se considerará que el cliente es el diseñador. Primero se realizará una serie de cuestiones para conocer las expectativas del cliente:

- **¿Por qué se tiene ese problema?**

Actualmente en el mercado hay poca variedad de escalera salva mascotas para piscinas, las cuales tienen limitaciones de peso o su funcionamiento es deficiente. Así que, si se desea introducir a la mascota en la piscina, esto podría resultar peligroso, debido a su incapacidad de salir de forma independiente encontrándose en riesgo de ahogamiento.

- **¿Cómo podemos resolverlo?**

El problema se resolverá mediante el diseño de una escalera salva mascotas para piscinas que cumpla su función correctamente. Esta deberá de soportar el peso tanto de perros pequeños como de perros grandes y no debe entorpecer el uso de la escalera de la piscina.

- **¿De qué trata el problema realmente?**

Del diseño de una estructura adecuada para que el animal salga de forma independiente de la piscina. La solución debe de aportar seguridad y estabilidad al animal.

Una vez realizada estas preguntas, se obtienen los primeros objetivos que deberá cumplir el diseño:

- Proporcionar seguridad en la piscina al animal.
- Debe poderse usar por todos los tamaños de perros.

- Resistente a la exposición de sol continua y a los agentes propios de una piscina.
- Crear un producto innovador en el mercado.
- Un producto económicamente competitivo en el mercado.
- Crear un producto con una estética atractiva.
- Sería deseable que no entorpeciera el uso de la escalera de la piscina.

2. ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL DISEÑO.

El entorno que rodea al diseño es un factor a tener en cuenta, ya que afectará al diseño del producto. En este caso, el entorno en el que operará es decisivo para la selección de los materiales, ya que una piscina necesita diversos agentes químicos para mantenerse limpia y la escalera salva mascotas estará todo el día expuesta al sol. A continuación, se analizarán las diferentes circunstancias en las que operará el diseño:

- **Sociales:** En los últimos años, las personas han empezado a tener una mayor conciencia sobre el cuidado de los animales, surgiendo partidos políticos que defienden los derechos de los animales e intentan crear leyes para su protección. En este nuevo ambiente social surgen nuevas preocupaciones por el bienestar de las mascotas, contribuyendo a la creación de nuevos productos para su seguridad.
- **Medioambientales:** Durante el desarrollo del producto y su fabricación, se debe tener en cuenta el respeto hacia el medio ambiente. En especial a la hora de seleccionar el material y su proceso de fabricación, este debe de causar el menor impacto posible al medio ambiente.
- **Políticas:** Según el documento BOE-A-1977-2983 “Medidas higiénico sanitarias en perros y gatos de convivencia humana.” que recoge el **Anexo I - Búsqueda de información - Salpican**, se encuentra prohibido la entrada de perros y otros animales a las piscinas públicas durante la temporada de verano. Respecto a las piscinas de uso privado no existe ninguna normativa. No obstante, en los últimos años, varias asociaciones de animales organizan una vez al año, al terminar la temporada estival, un día en el que las mascotas acuden a piscinas públicas, ya que estas están próximas a vaciarse.
- **Climatológicas:** Según el estudio realizado por la Agencia Estatal de Meteorología sobre el verano de 2019 (periodo que comprende desde el 21 de junio hasta el 22 de septiembre de 2019) ha sido un verano muy cálido con una temperatura media de 23,8°C. Respecto al invierno 2018-2019 (periodo comprendido entre el 21 de diciembre de 2018 y el 20 de marzo de 2019) la Agencia Estatal de Meteorología dice que ha resultado ser un invierno cálido, con una temperatura media de 8,7°C. A pesar de resultar un invierno cálido la temperatura media es muy baja para poder utilizar la piscina y por lo tanto la escalera salva mascotas para piscina, así que ha de preverse que esta sea almacenada debido a su desuso en invierno.

- **Demográficas:** Como ya se ha estudiado en el **Anexo II - Análisis demográfico**, las comunidades autónomas con mayor número de perros en el hogar son Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana y Madrid.
- **Usuario:** El usuario de este producto son los perros, por lo tanto, el material no ha de ser tóxico, ya que este puede ser mordido por la mascota. Respecto a la geometría del producto, no debe de tener aristas puntiagudas para que el can no pueda sufrir ningún daño. El producto debe de tener superficie antideslizante para que el perro pueda avanzar correctamente.

3. ESTUDIO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES.

Para la realización de este proyecto se tiene a disposición **recursos** ilimitados en el ámbito de procesos de fabricación, materiales e instalaciones. Teniendo siempre en cuenta que se desea realizar un diseño lo más accesible posible a toda la población. Por lo tanto, se deberá realizar un producto lo más sencillo posible con el menor número de piezas, disminuyendo el coste del producto final.

4. ESTABLECIMIENTO DE LOS OBJETIVOS.

Para la obtención de objetivos es necesario el estudio de los diferentes grupos que pueden verse afectados con el diseño. Estos son:

- Promotor y equipo de diseño
- Fabricación
- Dueños de las mascotas

Dentro del conjunto total de objetivos se clasificarán en:

- **Restricciones (R) o objetivos esenciales**, los cuales de no cumplirse el diseño no sería adecuado.
- **Objetivos optimizables (O) o objetivos secundarios**, los cuales contribuyen a delimitar el diseño y aumentan su valor.
- **Deseos (D)**

PROMOTOR Y EQUIPO DE DISEÑO

1. Proporcionar seguridad a los animales en la piscina. (R)
2. Precio competitivo en el mercado. (O)
3. Producto de calidad y duradero. (O)
4. Resistente al peso de animales pequeños y grandes. (R)
5. Que resista a la exposición continua del sol. (O)
6. Que sea resistente a los agentes químicos de una piscina. (R)
7. Sería deseable que tuviera varios usos. (D)
8. Mínima obra. (O)
9. Estética acorde con la piscina. (O)
10. Que ocupe el menor espacio almacenada. (O)
11. Que la escalera sea lo más estable posible. (O)
12. Fácil de limpiar. (O)
13. Evitar geometrías peligrosas para el animal. (R)
14. Superficie antideslizante. (R)

FABRICACIÓN

15. Que sea fácil de fabricar. (O)
16. Que tenga el menor número de piezas. (O)
17. Que los materiales sean fáciles de mecanizar. (O)
18. Utilización de la maquinaria existente y fácil de conseguir. (R)
19. Utilización de piezas y herramientas estándar. (R)
20. Corto tiempo de fabricación. (O)
21. Fabricación con técnicas actuales. (R)
22. Que su peso sea reducido. (O)
23. Pocos elementos de unión. (O)

DUEÑOS DE LAS MASCOTAS

24. Que su instalación sea sencilla. (O)
25. Que tenga buen mantenimiento y limpieza. (O)
26. Que su estética este acorde con la de la piscina. (O)
27. Que ocupe el menor espacio posible en la piscina. (O)
28. Que la escalera salva mascotas para piscina sea estable. (O)
29. Resistente a golpes. (O)
30. Que sea económico. (O)
31. Ligerero. (O)
32. Estructura adecuada para subir el animal. (R)
33. Que pueda ser usado por el animal sin ayuda de su dueño. (R)
34. Que sea seguro para la mascota. (R)
35. Que no se deteriore al estar en continuo contacto con los productos químicos de la piscina. (O)
36. Que la escalera salva mascotas de piscina no entorpezca el uso normal de la escalera de piscina. (R)

5. ANÁLISIS DE OBJETIVOS

A continuación, se realizará el análisis de los objetivos anteriores, con la finalidad de eliminar los objetivos repetidos y definirlos por completo.

Para lograrlo se realizará un árbol el cual esta dividido por grupos, encabezado por un objetivo esencial que coincide con la mejora de un aspecto de diseño. En el árbol no se tendrán en cuenta las restricciones. Los grupos en los que lo dividiremos son:

- Resistencia
- Seguridad
- Estética
- Funcionamiento
- Fabricación
- Mantenimiento

Restricciones:

1. Proporcionar seguridad a los animales en la piscina.
4. Resistente al peso de animales pequeños y grandes.
13. Evitar geometrías peligrosas para el animal.
14. Superficie antideslizante.
18. Utilización de la maquinaria existente y fácil de conseguir.
19. Utilización de piezas y herramientas estándar.
21. Fabricación con técnicas actuales.
32. Estructura adecuada para subir el animal.
33. Que pueda ser usado por el animal sin ayuda de su dueño.
34. Que sea seguro para la mascota.
36. Que la escalera salva mascotas de piscina no entorpezca el uso normal de la escalera de piscina.

RESISTENCIA

Objetivos repetidos:

- 6 y 35, por lo tanto eliminamos el objetivo 35.
- 5-6 y 3, por lo tanto eliminamos el objetivo 3.

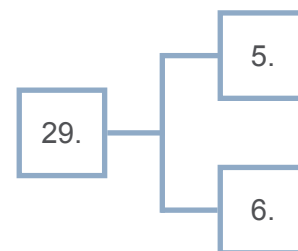
3. Producto de calidad y duradero. (O)

5. Que resista a la exposición continua del sol. (O)

6. Que sea resistente a los agentes químicos de una piscina. (O)

29. Resistente a golpes. (O)

35. Que no se deteriore al estar en continuo contacto con los productos químicos de la piscina. (O)



Figuras 4.1 Esquema objetivos resistencia.

ESTÉTICA

Objetivos repetidos:

- 9 Y 26, por lo tanto eliminamos el objetivo 26.

7. Sería deseable que tuviera varios usos. (D)

9. Estética acorde con la piscina. (O)

26. Que su estética este acorde con la de la piscina. (O)



Figuras 4.2 Esquema objetivos estética.

FABRICACIÓN

Objetivos repetidos:

- 2 Y 30, por lo tanto eliminamos el objetivo 30.

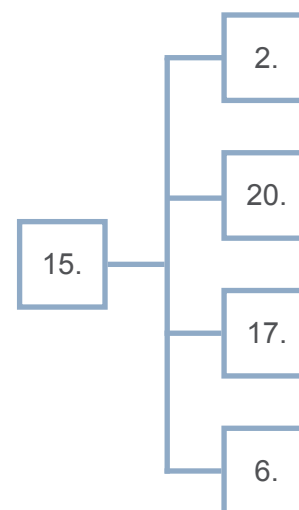
2. Precio competitivo en el mercado. (O)

15. Que sea fácil de fabricar. (O)

17. Que los materiales sean fáciles de mecanizar. (O)

20. Corto tiempo de fabricación. (O)

30. Que sea economico. (O)



Figuras 4.3 Esquema objetivos fabricación.

FUNCIONAMIENTO

Objetivos repetidos:

- 22 y 31, por lo tanto eliminamos el objetivo 31.
- 2 y 30, por lo tanto eliminamos el objetivo 30.
- 11 y 28, por lo tanto eliminamos el objetivo 28.

2. Precio competitivo en el mercado. (O)

8. Mínima obra. (O)

10. Que ocupe el menor espacio almacenada. (O)

11. Que la escalera sea lo más estable posible. (O)

22. Que su peso sea reducido. (O)

23. Pocos elementos de unión. (O)

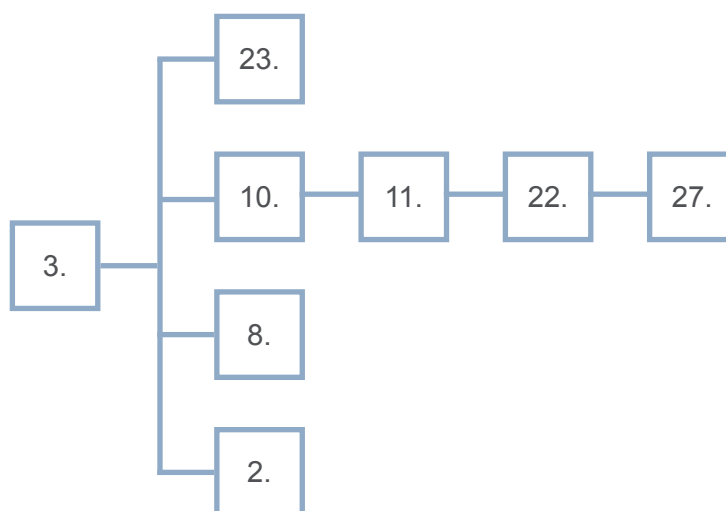
24. Que su instalación sea sencilla. (O)

27. Que ocupe el menor espacio posible en la piscina. (O)

30. Que sea economico. (O)

31. Ligero. (O)

28. Que la escalera salva mascotas para piscina sea estable. (O)



Figuras 4.4 Esquema objetivos funcionamiento.

MANTENIMIENTO

Objetivos repetidos:

- 12 y 25, por lo tanto eliminamos el objetivo 12.
- 6 y 35, por lo tanto eliminamos al objetivo 35.

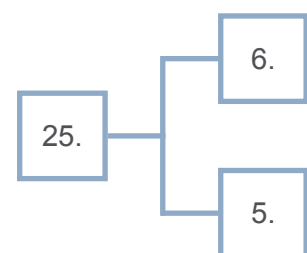
5. Que resista a la exposición continua del sol. (O)

6. Que sea resistente a los agentes químicos de una piscina. (O)

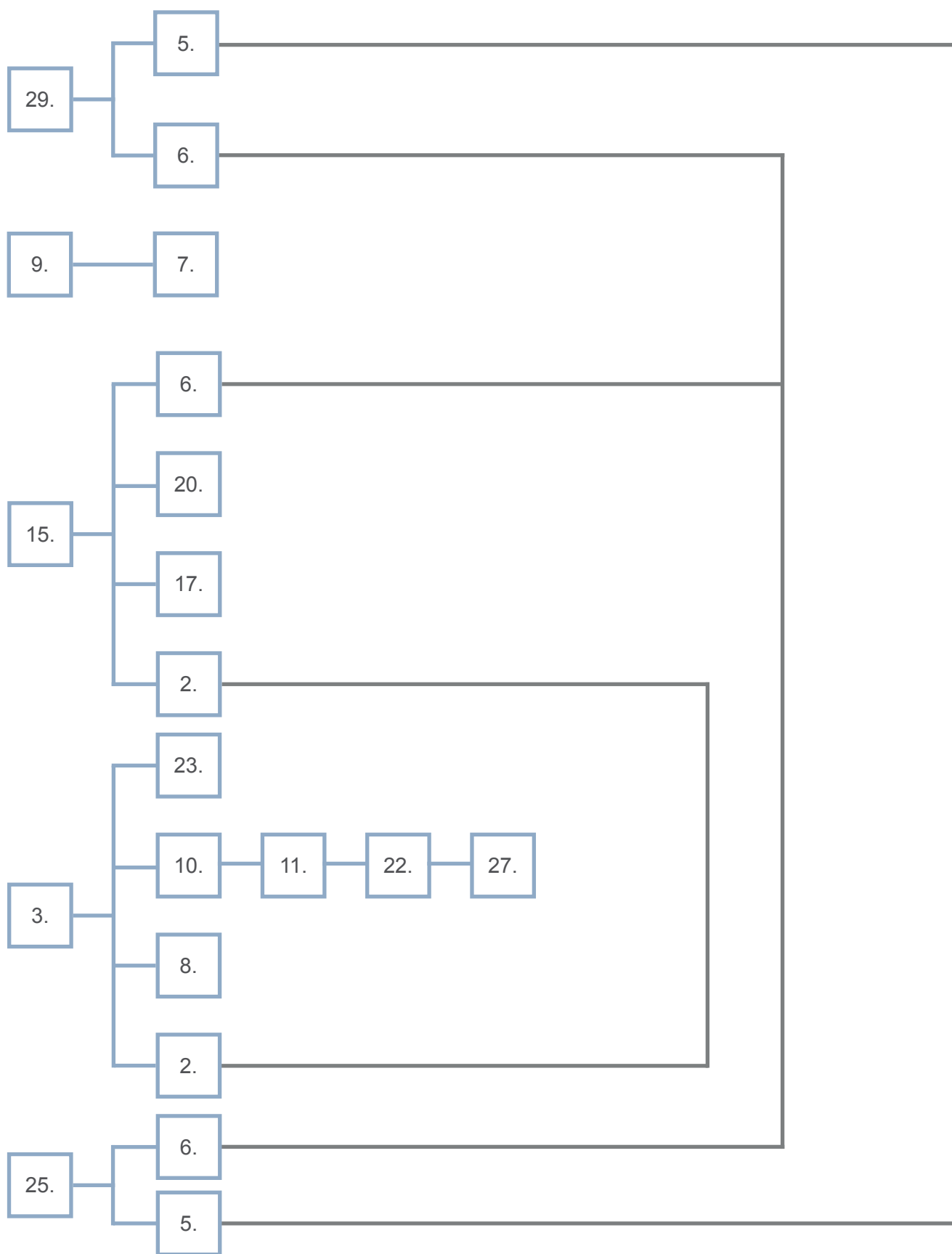
12. Fácil de limpiar. (O)

25. Que tenga buen mantenimiento y limpieza. (O)

35. Que no se deteriore al estar en continuo contacto con los productos químicos de la piscina. (O)



Figuras 4.5 Esquema objetivos mantenimiento.



Figuras 4.6 Esquema general de objetivos.

ESPECIFICACIONES Y RESTRICCIONES

Una vez definidos los objetivos, deberán fijarse los límites entre los cuales se buscará la solución del problema. A continuación, los objetivos serán clasificados en restricciones o especificaciones.

- **Restricción:** objetivos que no pueden convertirse en escalables cuya variable es fija.
- **Especificación:** objetivos que pueden escalarse cuya variable se puede controlar.

A continuación, se analizarán y clasificarán las especificaciones en función de los siguientes aspectos de diseño:

- Resistencia.
- Seguridad.
- Estética.
- Fabricación.
- Funcionamiento.
- Mantenimiento.

RESISTENCIA:

Transformar los objetivos en especificaciones de diseño:

5. Que resista a la exposición continua del sol.
6. Que sea resistente a los agentes químicos de una piscina.
29. Resistente a golpes.

ESPECIFICACIÓN	CRITERIO	VARIABLE	ESCALA
5'. Que sea lo más resistente posible a la exposición del sol	Lo más resistente posible al sol	Tiempo	Proporcional (años de duración)
6'. Que sea lo más resistente posible a los agentes químicos de una piscina	Lo más resistente posible a los agentes químicos de una piscina	g/cm2-año	Multidimensional
29'. Que el producto resista el mayor número de golpes	Lo más resistente a golpes posible	Kg/cm3	Multidimensional

Tabla 4.1 Especificaciones resistencia.

MANTENIMIENTO

Transformar los objetivos en especificaciones de diseño:

25. Que tenga buen mantenimiento y limpieza.

ESPECIFICACIÓN	CRITERIO	VARIABLE	ESCALA
25'. Que tenga el mejor mantenimiento y limpieza posible	Menor tiempo de mantenimiento y limpieza posible	Tiempo	Proporcional (minutos)

Tabla 4.2 Especificaciones mantenimiento.

ESTÉTICA

Transformar los objetivos en especificaciones de diseño:

7. Sería deseable que tuviera varios usos.
9. Estética acorde con la piscina.

ESPECIFICACIÓN	CRITERIO	VARIABLE	ESCALA
7'. Que tenga el mayor número de usos posibles	El mayor número de usos posible	Número de usos	Proporcional
9'. Que la estética sea lo más acorde posible con la piscina	La estética más adecuada	Valoración del usuario	Ordinal (muy mal, mal, bien, muy bien)

Tabla 4.3 Especificaciones estética.

FABRICACIÓN

Transformar los objetivos en especificaciones de diseño:

2. Precio competitivo en el mercado.
15. Que sea fácil de fabricar.
17. Que los materiales sean fáciles de mecanizar.
20. Corto tiempo de fabricación.

ESPECIFICACIÓN	CRITERIO	VARIABLE	ESCALA
2'.Que sea lo más económico posible	Menor precio posible	Euros	Proporcional (Euros)
15'.Que sea lo más fácil de fabricar posible	Que el producto tenga el menor número de procesos	Nº de procesos	Proporcional (1, 2, 3, 4)
17'.Que los materiales sean lo más fáciles de fabricar posible	Cuanto menor sea la dureza de los materiales mejor	Dureza de los materiales	Proporcional (HB)
20'.Que se fabrique en el menor tiempo posible	Menor tiempo de fabricación posible	Tiempo	Proporcional (minutos)

Tabla 4.4 Especificaciones fabricación.

FUNCIONAMIENTO

Transformar los objetivos en especificaciones de diseño:

8. Mínima obra.
10. Que ocupe el menor espacio almacenada.
11. Que la escalera sea lo más estable posible.
22. Que su peso sea reducido.
23. Pocos elementos de unión.
24. Que su instalación sea sencilla.
27. Que ocupe el menor espacio posible en la piscina.

ESPECIFICACIÓN	CRITERIO	VARIABLE	ESCALA
8'.Que la obra sea lo menor posible	Menor obra posible	Nº de pasos para su instalación	Proporcional (1,2,3,4)
10'. Que al ser almacenado ocupe el menor espacio posible	Mínimo espacio ocupado en almacenaje	Espacio en m ²	Proporcional (m ²)
11'. Que la escalera sea lo más estable posible	Cuanta más estabilidad mejor	Nº de amarres al suelo	Ordinal (1,2,3,4)
22'.Que su peso sea el menor posible	Menor peso posible	Peso	Proporcional (Kg)
23'.Que tenga el menor número de elementos de unión	Menor número de elementos de unión posible	Nº de elementos de unión	Ordinal (1,2,3,4)
24'.Que su instalación sea lo más sencilla posible	Instalación lo más sencilla posible	Nº de pasos para su instalación	Ordinal (1,2,3,4)
27'.Que ocupe el menor espacio posible	Minimo espacio ocupado en la piscina	Espacio en m ²	Proporcional (m ²)

Tabla 4.5 Especificaciones funcionamiento.

ANEXO V

ANÁLISIS DE SOLUCIONES

ESTUDIO CREATIVO

Una vez planteados los objetivos y realizada la encuesta, en la que se han obtenido diversos puntos de vista de los usuarios, comienza el planteamiento de los primeros bocetos de la escalera salva mascotas para piscina.

Para poder obtener soluciones adecuadas, se han seguido diversos métodos estudiados en la asignatura “DI 10014 - Diseño Conceptual”. El primer método utilizado ha sido el *Brainstorming*, en el que se ha generado un amplio número de ideas para así obtener los primeros bocetos. Con esta técnica, han surgido ideas que se han utilizado para la realización de los primeros bocetos.

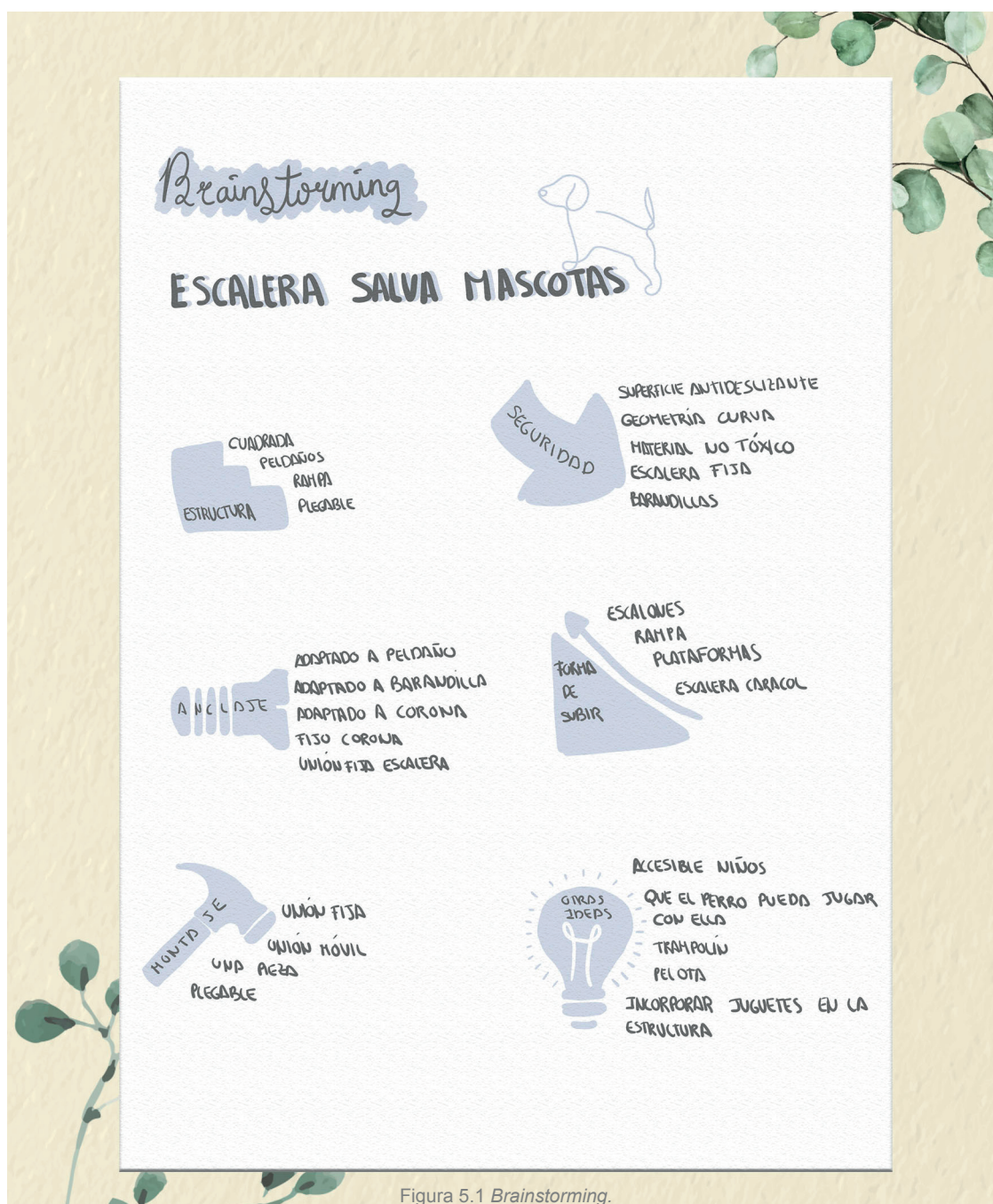


Figura 5.1 Brainstorming.

De esta técnica han surgido diversas ideas muy interesantes, que se han utilizado para la realización de los primeros bocetos.

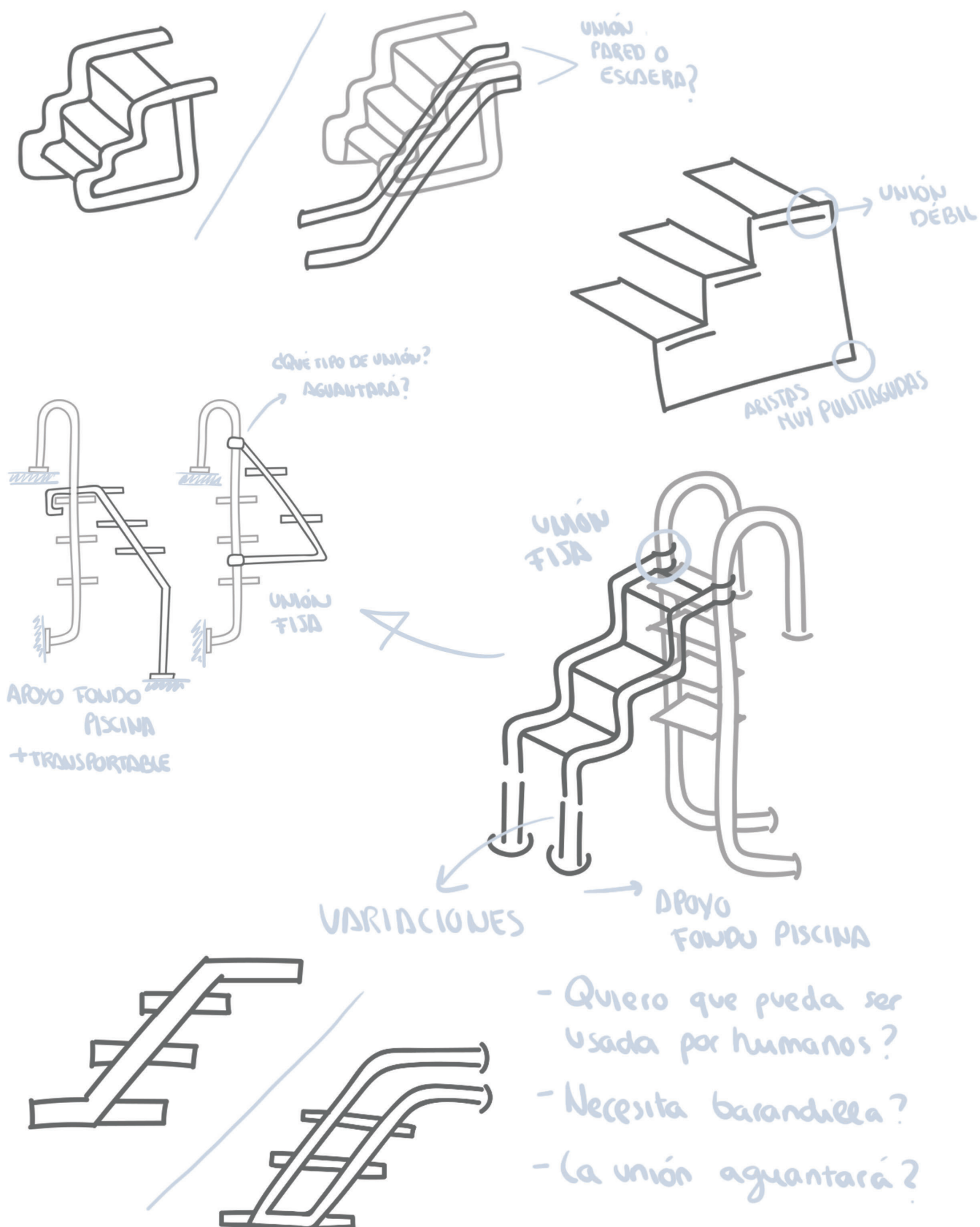
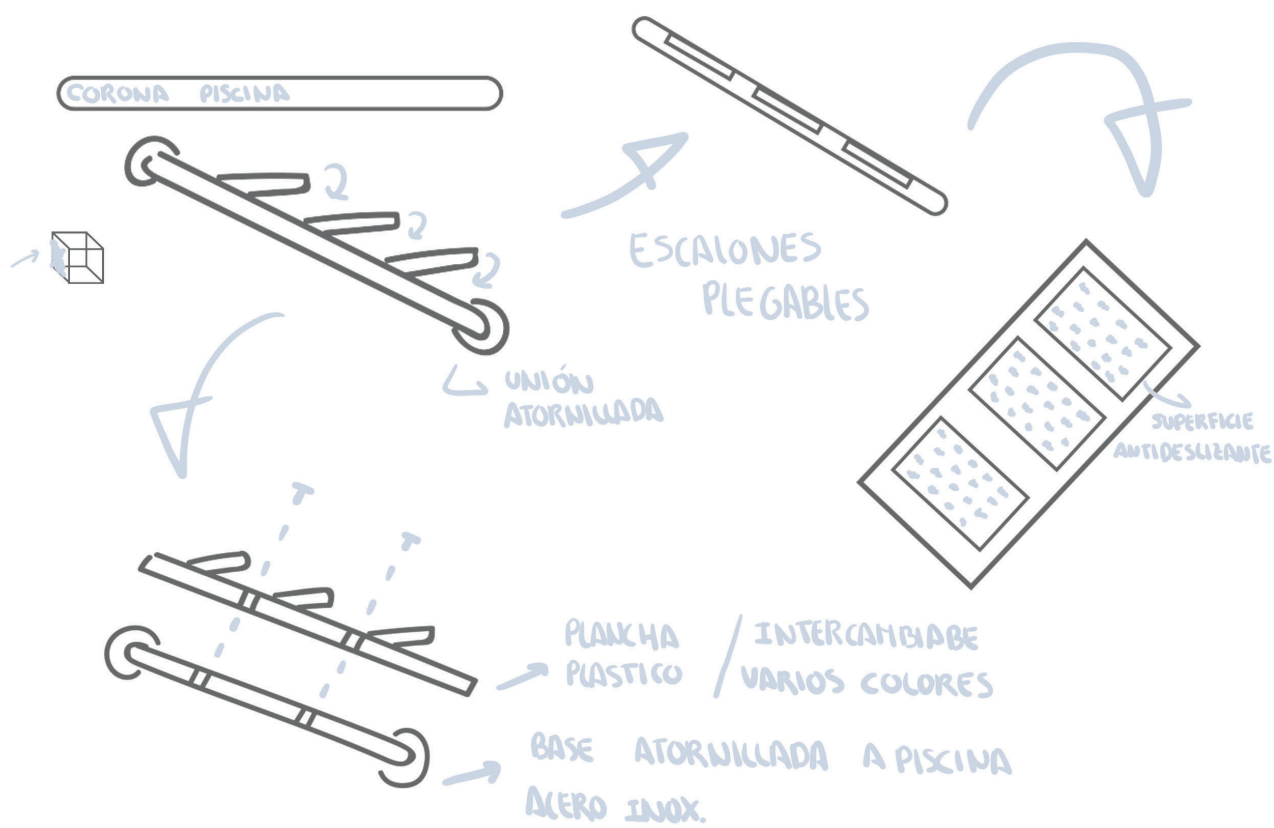
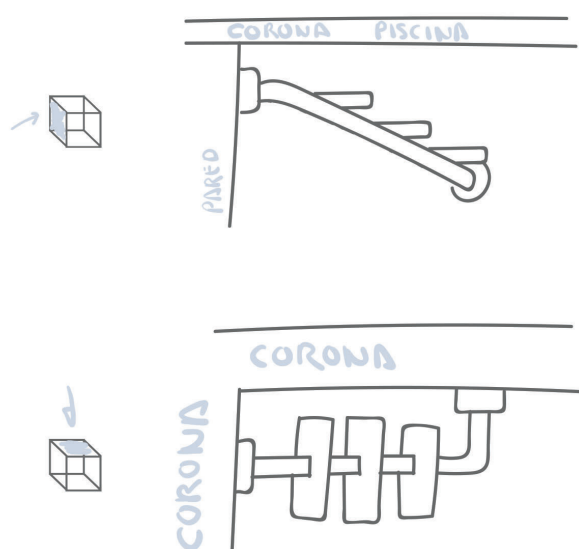


Figura 5.2 Bocetos.

El planteamiento de los primeros bocetos fue pensando para que la escalera salva mascotas pudiera ser usada por mascotas y humanos, ya que ésta entorpece el uso normal de la escalera de piscina. Debido a esto, la escalera se veía muy condicionada por la ergonomía humana y dejaba poco a la innovación. Por lo tanto, se decidió que el producto solo pudiera ser usada por los canes y fuera independiente a la escalera de piscina para así no entorpecer su uso normal. Esto se ve reflejado en la restricción número 36 (Que la escalera salva mascotas de piscina no entorpezca el uso normal de la escalera de piscina).



* VARIABLES:



* OTRAS IDEAS



Figura 5.3 Bocetos.

La base atornillada no era viable, ya que al realizar obra en el interior de la piscina podría causar fugas. Las otras ideas seguían siendo muy similares a los diseños de la escalera convencional.

Después de esto, se planteó realizar un diseño fijado a la corona de la piscina o un diseño que se pudiera quitar y poner adaptándose a la escalera de piscina. Para solucionar estas dudas se realizó una lista de ventajas y desventajas con la finalidad de seleccionar la mejor opción.



PRO / CONTRA ESTRUCTURA FIJA / MÓVIL

FIJA 		MÓVIL	
PRO	CONTRA	PRO	CONTRA
<ul style="list-style-type: none">✓ ESTABLE✓ AGUDANTA + PESO✓ INDEPENDIENTE ESCALERA✓ MULTIFUNCIÓN✓ + SEGURIDAD✓ LIBERTAD DISEÑO	<ul style="list-style-type: none">✗ NO TRANSPORTABLE✗ OBRA	<ul style="list-style-type: none">✓ TRANSPORTABLE✓ NO OBRA	<ul style="list-style-type: none">✗ ENTORPECE USO ESCALERA✗ MEJOS ESTABLE✗ PUEDE IRSE FLOTANDO✗ AGUDANTA - PESO✗ UNIONES QUE PUEDEN ROMPERSE

Figura 5.4 Lista pros y contras.

También se pensó realizar la escalera salva mascotas plegable para así ocupar menos espacio, tanto a la hora de distribución como en el almacenaje. Teniendo esta idea en mente se realizaron varios bocetos.

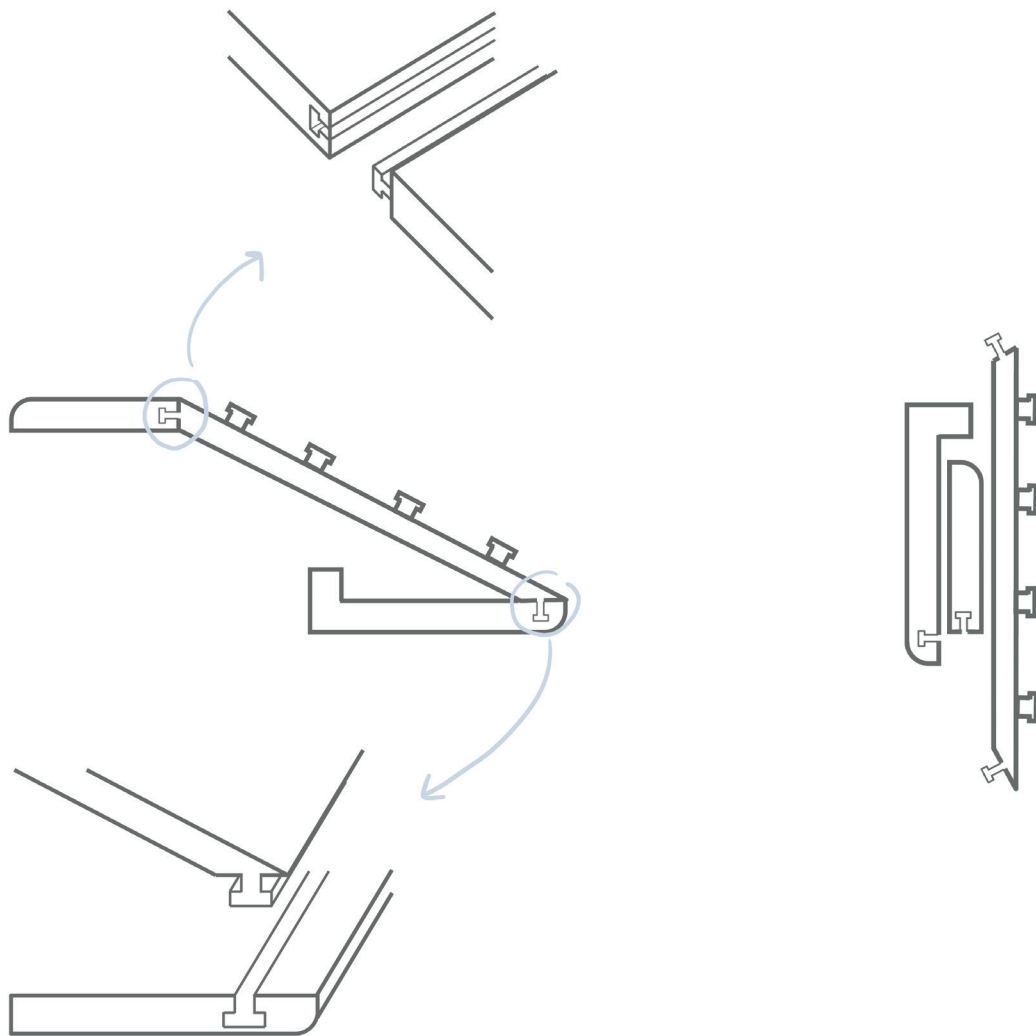


Figura 5.6 Boceto escalera plegable.

Al analizar la estructura desmontable se llegaron a las siguientes conclusiones:

- La estructura pierde resistencia ya que esta condicionada por las uniones.
- La durabilidad también se vera afectada por las uniones, ya que todas las fuerzas recaerán sobre estas.
- Las uniones se convertirán en zonas críticas.

Por estas razones no se ha considerado realizar una estructura plegable, además de que afectaría a la estética elegante que se desea conseguir.

PROPUESTAS

DISEÑO A

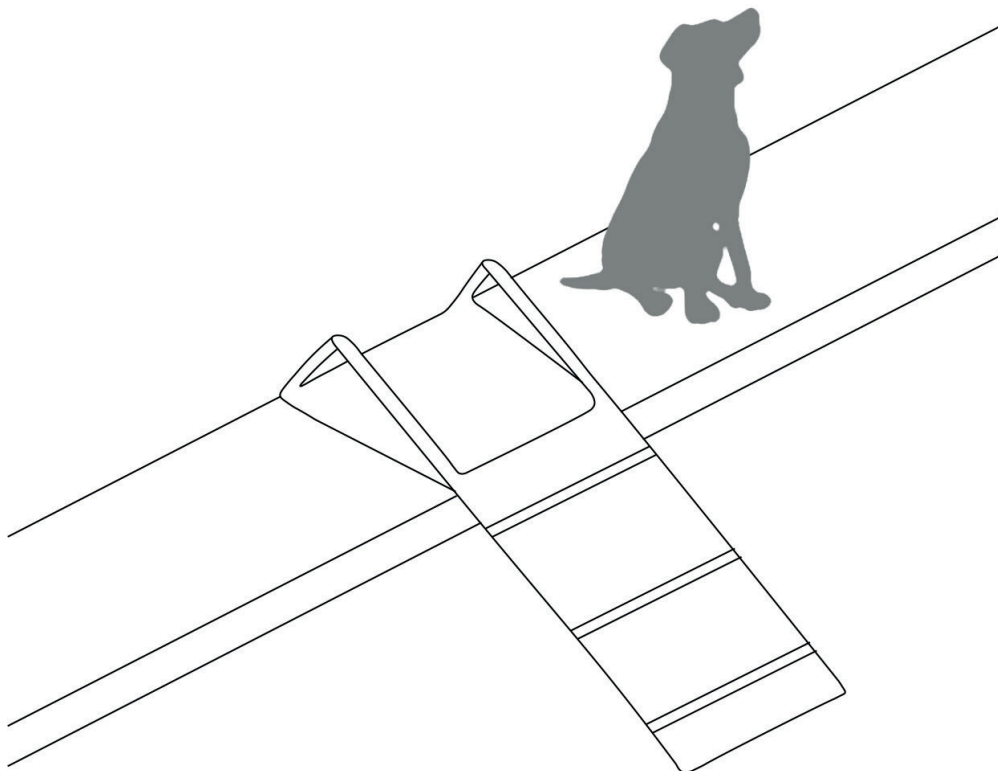


Figura 5.7 Diseño A.

En este diseño se observa una estructura minimalista, con una base que se encuentra anclada a la corona de la piscina mediante dos tornillos. De esta base surge una estructura triangular que baja hasta unirse con la escalera, la cual tiene diversos salientes que permiten al perro subir por ella. Este tipo de escalera evoca a los juegos que se encuentran en los parques caninos y con las que el can esté acostumbrado a jugar. Se estudiará la separación de los escalones y el ángulo de inclinación de la escalera a través de la comparación con estructuras ubicadas en parques caninos, para así tener la certeza de que el can no tendrá ninguna dificultad para subir.

Respecto a los materiales, que aún no están definidos, se estudiará realizar la estructura de la escalera de algún polímero, el cual abaratará los costes y hará más accesible el producto. También se tendrá en cuenta que la superficie por donde suba el animal debe ser antideslizante para proporcionar mayor seguridad al animal.

DISEÑO B

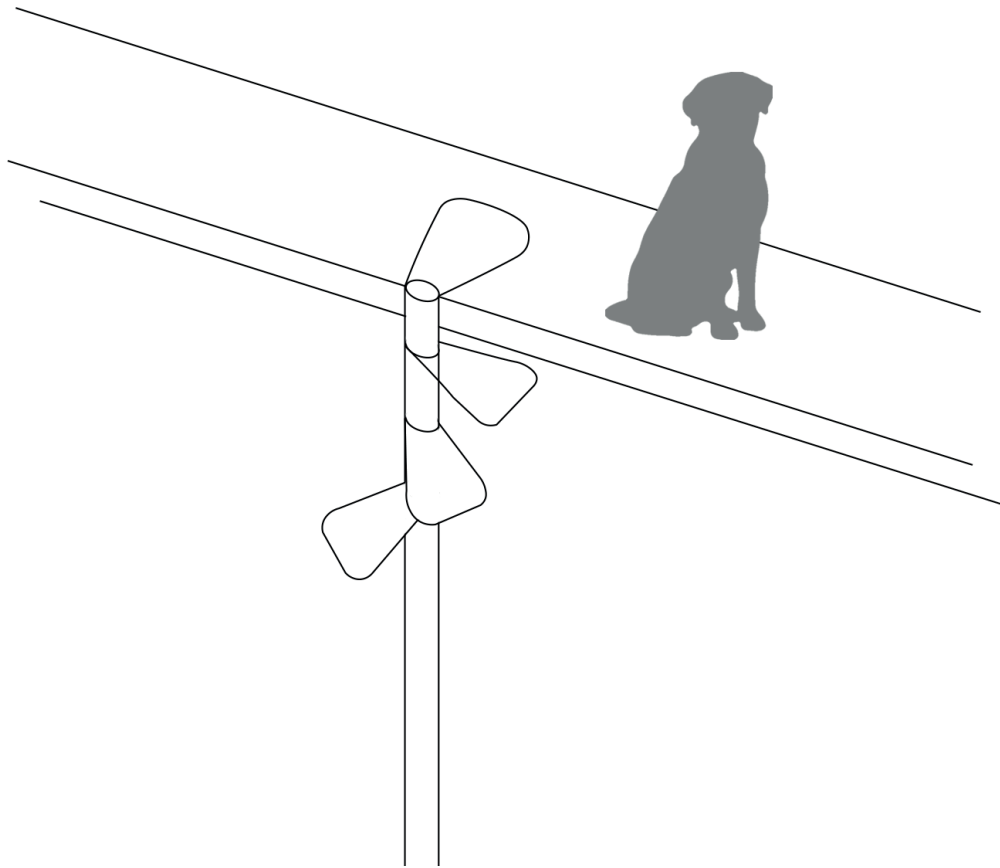


Figura 5.8 Diseño B.

La estructura de este diseño es la más innovadora, está formada por cuatro plataformas. La primera se encuentra ubicada y anclada en la corona. Respecto a las otras tres plataformas, se colocarán formando una escalera de caracol, con la separación adecuada para que el animal pueda subir por ella. Esta escalera, además de estar enganchada a la corona de la piscina, tiene un apoyo en el fondo de la piscina para proporcionar una mayor estabilidad.

Aún no se han decidido los materiales finales, pero se estudiará realizar el tubo que conecta las cuatro plataformas de acero inoxidable. Además, que esté compuesto por varios tramos para que pueda regularse la altura a la cual tiene que instalarse y, cuando tenga que ser transportado, ocupe el menor espacio. Mientras que las plataformas se realizarán de algún polímero, además se genera una superficie antideslizante. Respecto a cómo se sujetan las plataformas en el tubo, éste tendrá hendiduras para que se ubiquen en el lugar correcto.

DISEÑO C

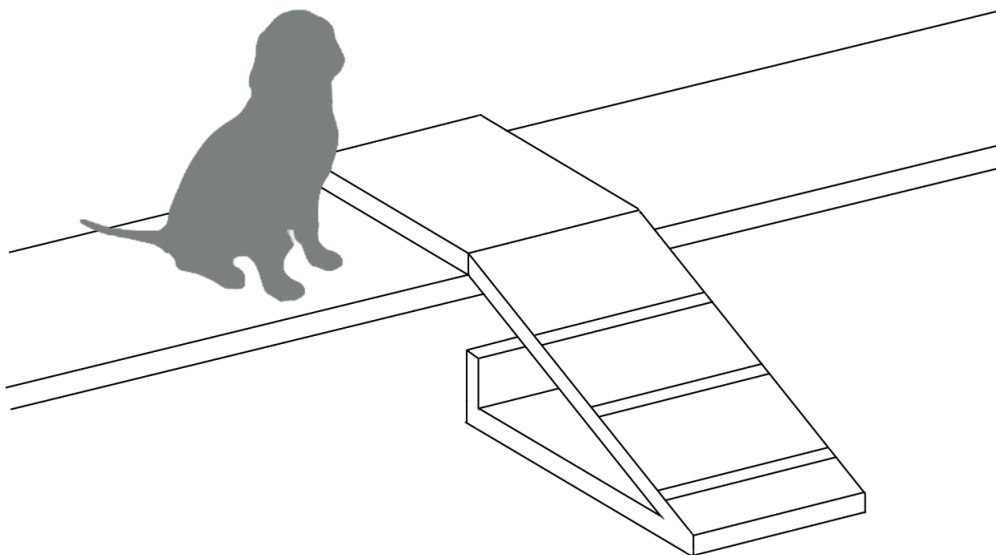


Figura 5.9 Diseño C.

En este diseño se observa una base cuadrada, que irá unida a la corona mediante uniones atornilladas. Inmediatamente después, se encuentra una escalera, surgiendo de ella un saliente que apoya con la pared de la piscina para conseguir una mayor estabilidad y, así, transmitir al perro seguridad. La separación entre los escalones y el ángulo de inclinación será estudiada a través de la comparación con las estructuras ubicadas en parques caninos.

Respecto a los materiales aún no están decididos, pero se estudiará realizar la estructura de la escalera de polímero, en el cual se realizará el diseño de una superficie rugosa para así proporcionar mayor seguridad al animal.

ANÁLISIS Y SELECCIÓN PROPUESTA

A continuación, se procede a analizar las tres propuestas anteriores con el objetivo de obtener la solución más adecuada. Todas las propuestas tienen en común las siguientes restricciones:

1. Proporcionar seguridad a los animales en la piscina.
4. Resistente al peso de animales pequeños y grandes.
13. Evitar geometrías peligrosas para el animal.
14. Superficie antideslizante.
18. Utilización de la maquinaria existente y fácil de conseguir.
19. Utilización de piezas y herramientas estándar.
21. Fabricación con técnicas actuales.
32. Estructura adecuada para subir el animal.
33. Que pueda ser usado por el animal sin ayuda de su dueño.
34. Que sea seguro para la mascota.
36. Que la escalera salva mascotas de piscina no entorpezca el uso normal de la escalera de piscina.

Para realizar la comparación de los tres diseños se utilizará el **método cuantitativo** (en concreto el método de los objetivos ponderados). Este método trata de obtener una valoración cuantitativa de cada alternativa a través de la evaluación de los objetivos.

Los objetivos que se van a valorar son los siguientes:

- ~~2. Precio competitivo en el mercado.~~
- ~~3. Producto de calidad y duradero.~~
- ~~5. Que resista a la exposición continua del sol.~~
- ~~6. Que sea resistente a los agentes químicos de una piscina.~~
- ~~7. Sería deseable que tuviera varios usos.~~
- ~~8. Mínima obra.~~
9. Estética acorde con la piscina.
10. Almacenaje sencillo.
11. Que sea fácil de montar y desmontar tanto en el primer uso como para ser almacenada.
- ~~15. Que sea fácil de fabricar.~~
- ~~17. Que los materiales sean fáciles de mecanizar.~~
- ~~20. Corto tiempo de fabricación.~~
22. Que su peso sea reducido.
23. Pocos elementos de unión.
24. Que su instalación sea sencilla.
25. Que tenga buen mantenimiento y limpieza.
27. Que ocupe el menor espacio posible.
29. Resistente a golpes.

Los objetivos 2, 3, 5, 6, 8, 15, 17 y 20 han sido eliminados ya que aún no se conoce con exactitud el precio, el material a utilizar y el método de fabricación. Respecto a la obra, está pensada para que, en los tres casos, sea la misma. Por estos motivos, se ha considerado que tienen la misma puntuación.

Primero se realizará una clasificación de los objetivos mediante una matriz de comparación, en la cual se puntuarán para obtener los objetivos más importantes. El modo de puntuación será el siguiente:

- 1 si el de la fila se prefiere al de la columna
- 0 si el de la columna se prefiere a la fila

	9	10	11	22	23	24	25	27	29	TOTAL
9	-	0	0	0	0	0	1	0	0	1
10	1	-	0	1	1	0	1	0	1	5
11	1	1	-	1	1	1	1	1	1	8
22	1	0	0	-	1	0	0	0	1	3
23	1	0	0	0	-	0	0	0	0	1
24	1	1	0	1	1	-	1	1	1	7
25	0	0	0	1	1	0	-	0	0	2
27	1	1	0	1	1	0	1	-	1	6
29	1	0	0	0	1	0	1	0	-	3

Tabla 5.1 Matriz de comparación.

El orden de los objetivos teniendo en cuenta la puntuación es el siguiente:

- 1º - 11. Que la escalera sea lo más estable posible.
- 2º - 24. Que su instalación sea sencilla.
- 3º - 27. Que ocupe el menor espacio posible en la piscina.
- 4º - 10. Que ocupe el menor espacio almacenada.
- 5º - 22. Que su peso sea reducido.
- 5º - 25. Que tenga buen mantenimiento y limpieza.
- 5º - 29. Resistente a golpes.
- 6º - 9. Estética acorde con la piscina.
- 6º - 23. Pocos elementos de unión.

A continuación, se repartirán 100 puntos teniendo en cuenta la importancia de los objetivos:

	PONDERACIÓN
11	26 puntos
24	21 puntos
27	16 puntos
10	11 puntos
22	6 puntos
25	6 puntos
29	6 puntos
9	4 puntos
23	4 puntos

Tabla 5.2 Tabla ponderación.

En nuestro caso se evalúan tres diseños, los cuales nombraremos como Diseño A, Diseño B y Diseño C. Tras esto, se establecerá una puntuación del 0 al 4 a la cual se le aplicarán los siguientes porcentajes:

- Grado 4, representa un 100% de adaptación.
- Grado 3, adaptado al 75%.
- Grado 2, adaptación del 50%.
- Grado 1, adaptación del 25%.
- Grado 0, adaptación del 0%.

En la siguiente tabla se muestra la evaluación de los tres diseños a partir del grado de satisfacción con el que cumplan los objetivos:

OBJETIVOS	11	24	27	10	22	25	29	9	23
PUNTUACIÓN	26	21	16	11	6	6	6	4	4

4 definitivamente satisfecho	100%
3 probablemente Satisfecho	75%
2 dudoso	50%
1 probablemente no satisfactorio	25%
0 definitivamente no satisfactorio	0%

C	C	B	B	B	C	C	A	C
A	A	A	A	A	A		C	A
		C	C	C	B	A	B	
B	B					B		B

Tabla 5.3 Comparación diseños.

A continuación, se calculará la puntuación de cada diseño con la finalidad de conocer la opción que cumple mejor con los objetivos:

DISEÑO A:

$$26 \times 75 / 100 + 21 \times 75 / 100 + 16 \times 75 / 100 + 11 \times 75 / 100 + 6 \times 75 / 100 + 6 \times 75 / 100 + 6 \times 50 / 100 + 4 \times 100 / 100 + 4 \times 75 / 100 = 77 \text{ puntos}$$

DISEÑO B:

$$26 \times 25 / 100 + 21 \times 25 / 100 + 16 \times 100 / 100 + 11 \times 100 / 100 + 6 \times 100 / 100 + 6 \times 50 / 100 + 6 \times 25 / 100 + 4 \times 50 / 100 + 4 \times 25 / 100 = 52,25 \text{ puntos}$$

DISEÑO C:

$$26 \times 100 / 100 + 21 \times 100 / 100 + 16 \times 50 / 100 + 11 \times 50 / 100 + 6 \times 50 / 100 + 6 \times 100 / 100 + 6 \times 100 / 100 + 4 \times 75 / 100 + 4 \times 100 / 100 = 88 \text{ puntos}$$

Por lo tanto, el diseño que cumple mejor los objetivos es el **DISEÑO C**.

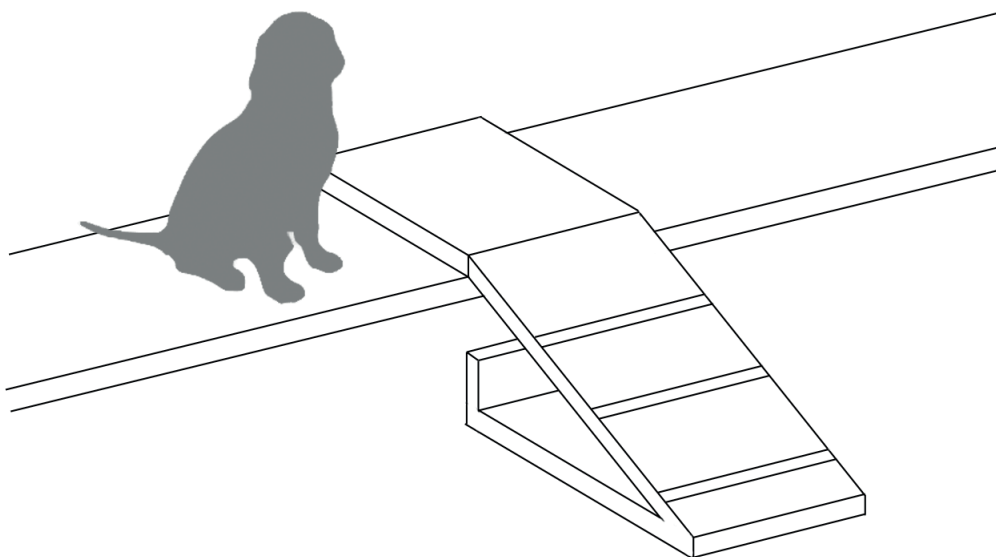


Figura 5.10 Diseño Seleccionado.

Se trata de una escalera salva mascotas que va unida a la corona mediante cuatro uniones atornilladas, tras esto baja la escalera con una serie de peldaños y de aquí surge un apoyo a la pared, lo que le proporciona una mayor estabilidad.

ANEXO VI

ESTUDIO DE FORMA

SELECCIÓN DE MEDIDAS

Para empezar el estudio de forma, se deberán concretar las medidas de la escalera salva mascotas, que han sido basadas en los ángulos más cómodos para que el can pueda subir sin ninguna dificultad. Estos ángulos han sido obtenidos a través del estudio de las escaleras ubicadas en los parques agility, ya que al basarse en el mismo mecanismo el can sentirá seguridad al utilizarlo y por lo tanto no tendrá miedo del producto.

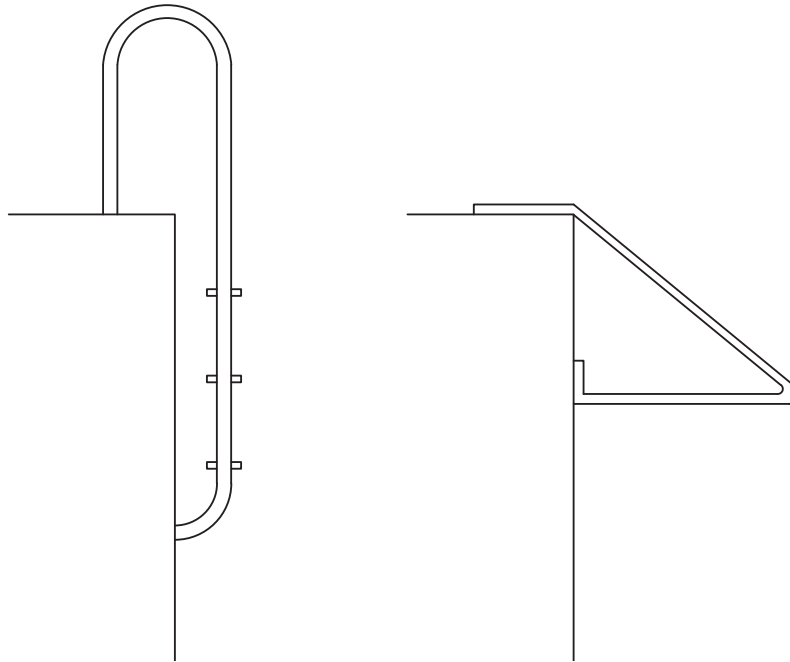


Figura 6.1 Comparación escalera - escalera para piscina.

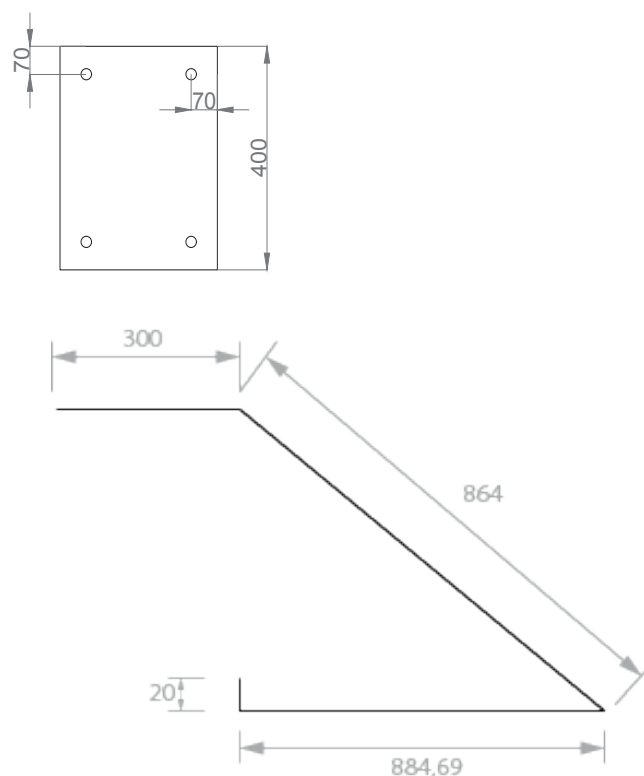


Figura 6.2 Medidas escalera salva mascotas para piscina. Todas las unidades en mm

ESTUDIO SOLUCIÓN FINAL

A continuación, se debe estudiar el número y la separación de los salientes. El número de peldaños vendrá dado por la separación más óptima entre estos y, para conocer la mejor separación, primero se observará los tamaños de los métodos que existen en el mercado actual:

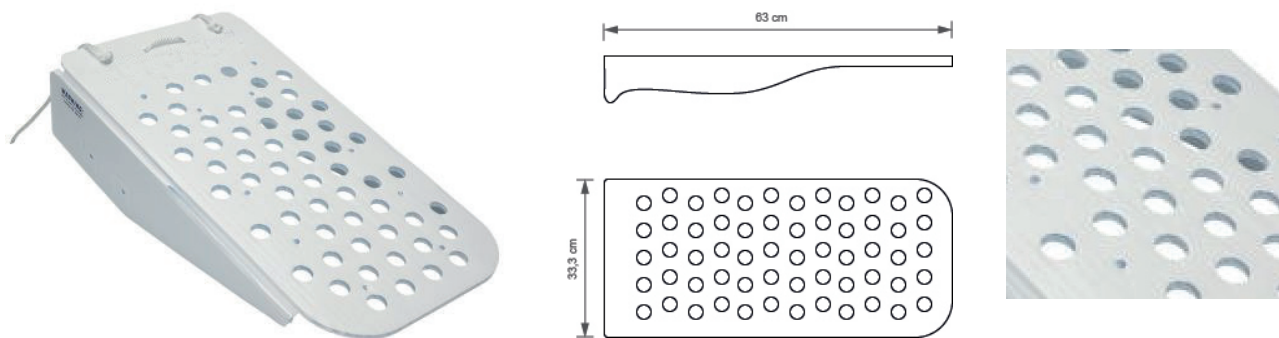


Figura 6.3 Rampa salva vidas.

Esta escalera está pensada para animales de menos de 10 Kg, por lo tanto, el largo escogido para que puedan subir es de 63 cm. Se trata de una superficie con un patrón de agujeros que ayudan al animal a subir a través de esta.

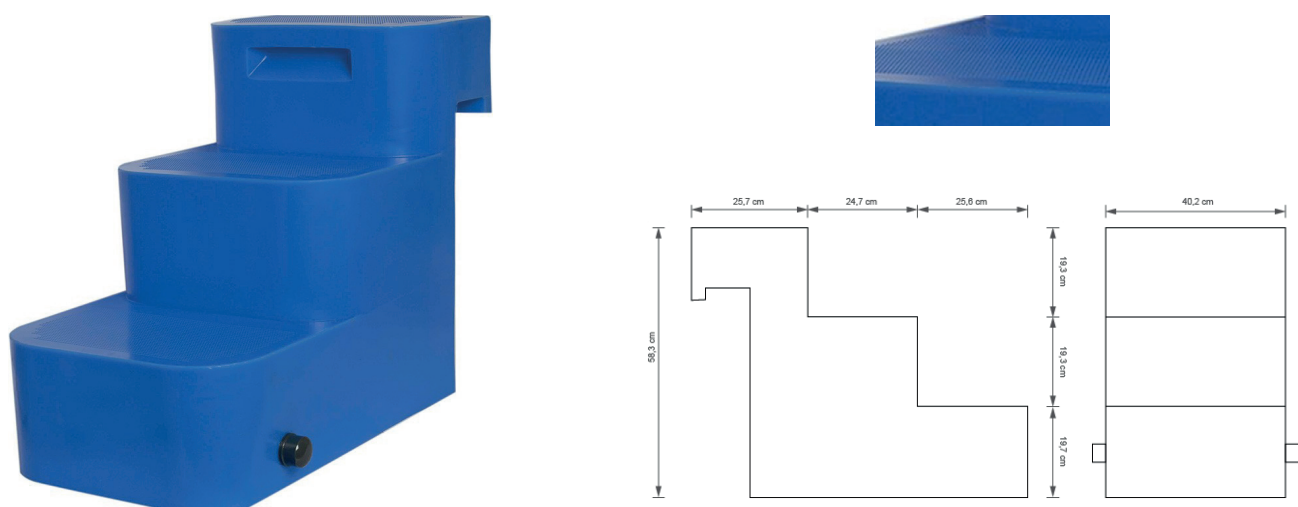


Figura 6.4 Escalera salva mascotas.

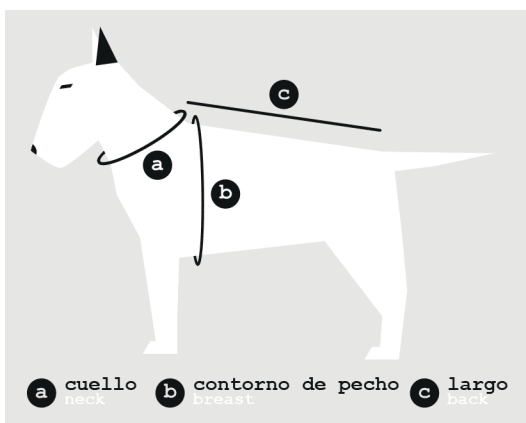
Respecto a la escalera salva mascotas también se ha realizado un estudio con dos tamaños de mascota:



Figura 6.5 Fotografías uso escalera salva mascotas.

Pudiendo observar que el perro de 27 Kg necesitará la separación de tres escalones, mientras que el perro de 10 Kg utilizará dos escalones. Por lo tanto, esto nos lleva a pensar que la separación mínima del escalón tendrá que ser el percentil menor, mientras que la separación entre tres escalones deberá ser un percentil medio.

Para conocer los tamaños de los perros, se ha basado el estudio en las medidas que se toman para realizar la compra de un arnés, ya que ella se puede conocer la medida del largo del tronco de la mascota.



TALLA	LARGO	CONTORNO PECHO	CUELLO
XS	20 cm	30 cm	21 cm
S	25 cm	35 cm	25 cm
M	30 cm	42 cm	28 cm
L	35 cm	48 cm	31 cm
XL	40 cm	53 cm	35 cm
XXL	50 cm	68-70 cm	44 cm
4XL	60 cm	80-82 cm	52 cm
5XL	70 cm	92-94 cm	60 cm
6XL	80 cm	104-106 cm	68 cm

Tabla 6.1 Medidas can.

Tras realizar el estudio de las diferentes medidas, se ha llevado a cabo la determinación de la separación de los escalones. El largo total de la escalera es de 86,4 cm y, como se puede observar en la tabla anterior, el largo del tronco más pequeño es de 20 cm, mientras que el máximo es de 80 cm, lo que supone casi la totalidad de la escalera (considerándolos como percentiles máximos y mínimos). Por lo tanto, para obtener el percentil medio, se han seleccionado dos tamaños: el XL y el XXL de la tabla, los cuales se corresponden con una medida de 40-45cm. Con este supuesto, si realizamos 4 escalones, la separación sería de 21,6 cm, correspondiendo con el percentil menor, mientras que, si sumamos la distancia de dos escalones, se obtiene una medida de 43,2 cm, lo cual estaría dentro del percentil medio. Por lo tanto, se realizarán 4 escalones de 21,6cm.

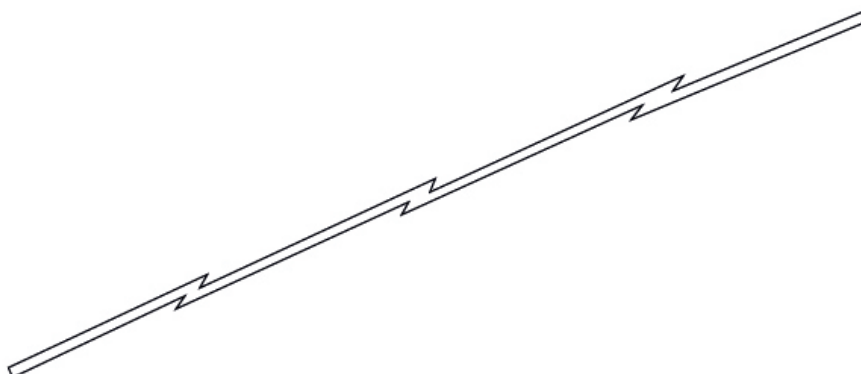
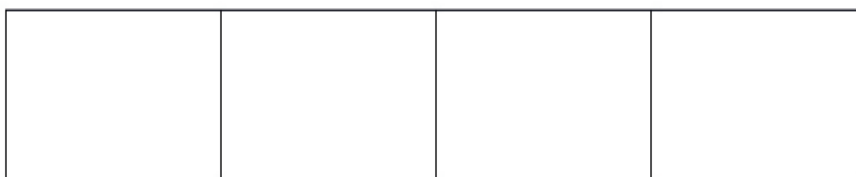
Tras seleccionar la distancia entre los escalones más óptima, se realizará el estudio de la forma de los peldaños de la escalera, que ayudarán a la mascota a subir con mayor facilidad. Primero, como en el apartado anterior, se ha realizado una búsqueda de las escaleras que existen en el mercado pero, en este caso, como no existe un producto similar para la piscina, se ha realizado el estudio con escaleras y escaleras terrestres.



Figuras 6.5 Escaleras para el can.

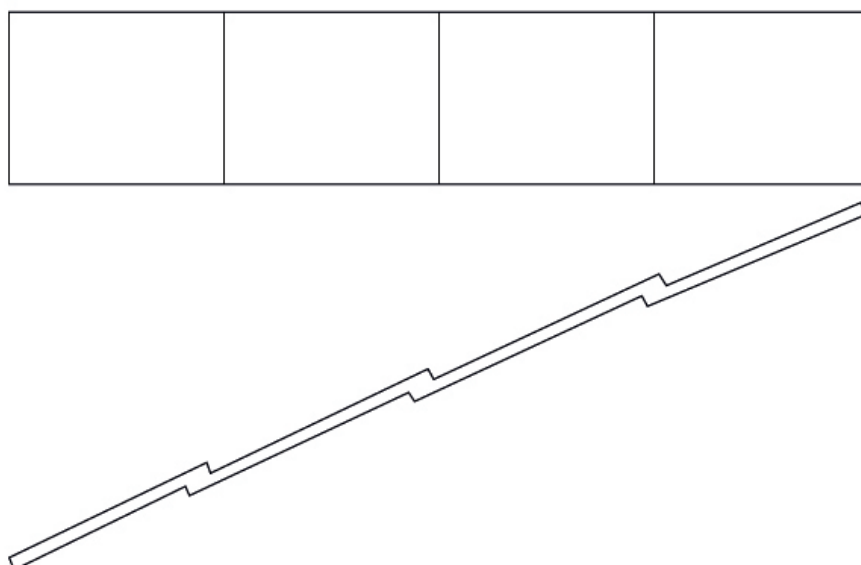
Como conclusión, se obtiene que se utilizan superficies de tela de tacto rugoso. También se utilizan las líneas horizontales para generar pequeños salientes. Tras estos dos aportes, se han generado una serie de ideas:

DISEÑO 1



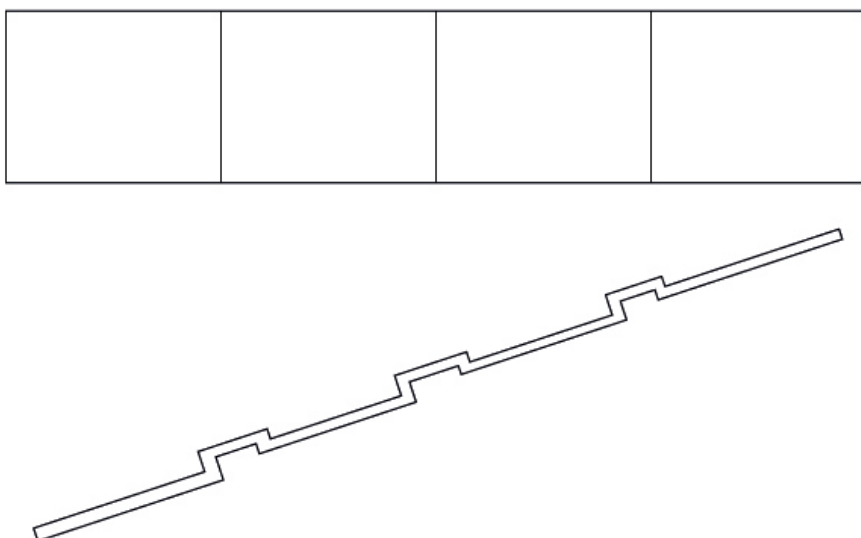
Figuras 6.6 Diseño 1.

DISEÑO 2



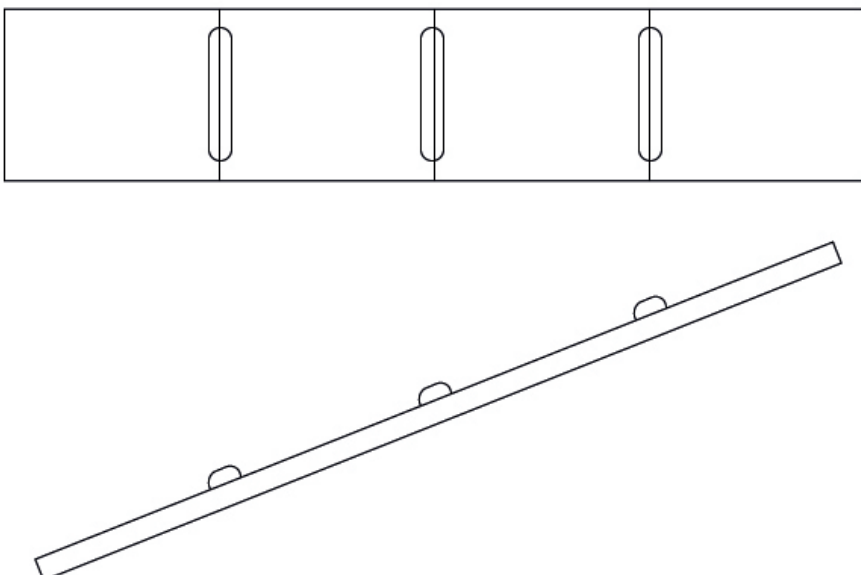
Figuras 6.7 Diseño 2.

DISEÑO 3



Figuras 6.8 Diseño 3.

DISEÑO 4



Figuras 6.9 Diseño 4.

A pesar de que con las cuatro propuestas el can podría subir sin ninguna dificultad, se ha seleccionado la propuesta 4, ya que con el escalón que se forma el can puede tomar el impulso suficiente para poder salir de la piscina de manera más fácil.

Tras concretar la forma del escalón se realizará un estudio sobre la superficie del material. El material seleccionado ha sido el acero inoxidable, ya que es el que mejor cumple los objetivos y es capaz de soportar las condiciones adversas a las que estará sometido. A pesar de ser el material más óptimo tiene un gran inconveniente, su superficie es totalmente lisa y resbaladiza. Por esta razón, ha de realizarse un diseño en la superficie para eliminar este inconveniente y, así, la mascota pueda subir de la manera más cómoda y segura posible.

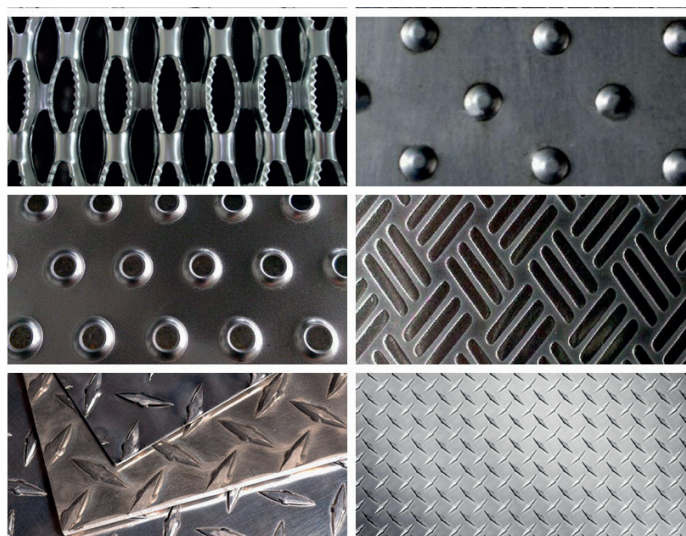
En primer lugar, se ha realizado la observación de las superficies antideslizantes de las escaleras actuales:



Figuras 6.10 Superficies antideslizante.

En las imágenes se puede observar que los dos métodos son de polímero. En la escalera, la superficie antideslizante es generada mediante una serie de agujeros pasantes, que permiten el agarre mediante las uñas de la mascota, asegurando de esta forma tener una correcta evacuación del agua. En contraposición, en la segunda, se puede observar que la superficie antideslizante es generada mediante un dibujo punteado en la parte superior de los escalones.

Tras esto, se ha realizado una búsqueda de las superficies antideslizantes de acero inoxidable, surgiendo de esto los patrones más utilizados para generar las superficies antideslizantes:



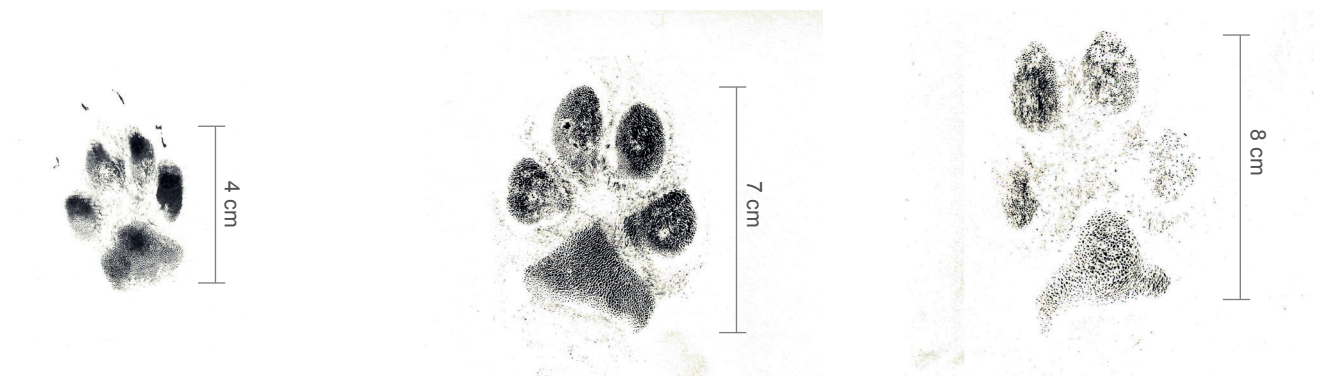
Figuras 6.11 Ejemplos diseño superficie antideslizante.

Por último, se han estudiado los diferentes tamaños de patas de las mascotas. Para ello, primero se debe conocer la estructura de una pata:



Figuras 6.12 Esquema almohadilla del can.

En las siguientes imágenes se puede observar los diversos tamaños de patas, de un perro de 10Kg, de otro de 25Kg y otro de 40Kg:



Figuras 6.13 Serigrafía huella canes.

Tras la investigación, comenzaron a surgir las primeras ideas, ya que al realizar agujeros se asegura que la corriente interna de la piscina pueda pasar sin ejercer ninguna presión sobre la estructura. Para ello, se han realizado una serie de diseños de agujeros, teniendo en cuenta la anatomía de las patas del can. Sin el estudio de estos agujeros, cabe la posibilidad de que pueda engancharse una uña o la almohadilla de la pata. Por lo tanto, teniendo en cuenta la ergonomía de las patas, se han realizado una serie de dibujos pensando en la mayor comodidad de la mascota

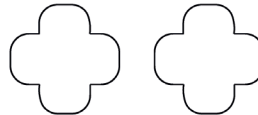
DISEÑO 1



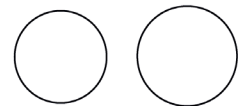
DISEÑO 2



DISEÑO 3



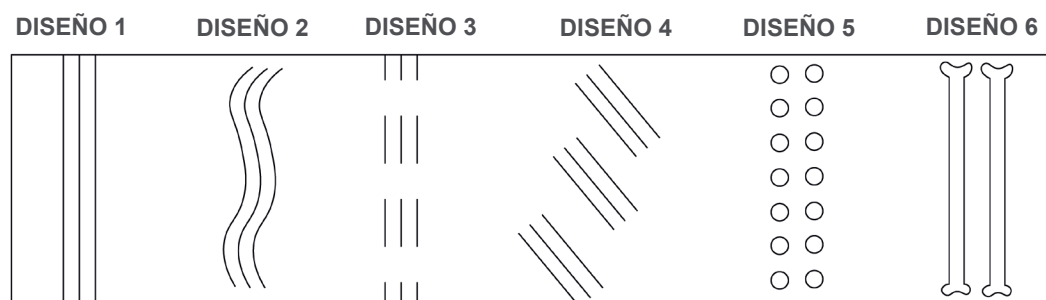
DISEÑO 4



Figuras 6.14 Diseños agujeros.

Se ha seleccionado el Diseño 4, ya que, al ser alargado, si se introduce la uña podrá salir con una mayor facilidad y no es lo suficientemente ancho para que se pueda introducir la almohadilla del can. Se colocarán en el centro del escalón para que el can no dependa del agujero para tomar impulso simplemente sea una ayuda.

Respecto a la generación de una superficie antideslizante, se busca un acabado elegante y que se funda con el ambiente mientras realiza su función correctamente. Por lo tanto, de han pensado los siguientes patrones:



Figuras 6.16 Diseños superficie antideslizante.

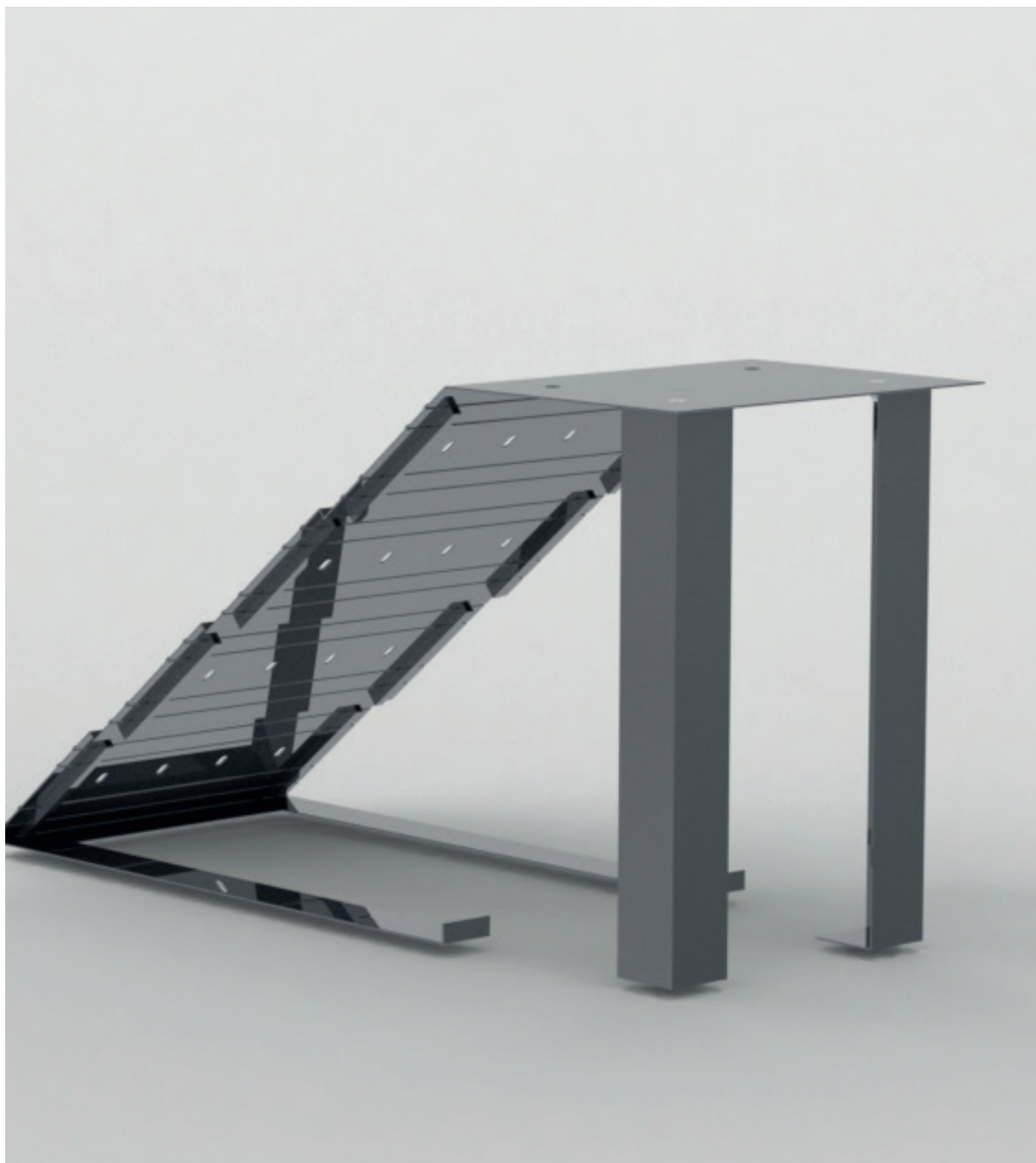
Tras la reflexión de qué diseño funciona mejor para cumplir las condiciones, se ha seleccionado el diseño 1, ya que el diseño se adapta a las líneas generales en el que predomina la geometría. También se realizarán con una separación de 4 cm, ya que como se ha observado anteriormente, el tamaño de la pata de un perro de tamaño S es esta.

Por último, con la finalidad de aligerar el producto, se eliminará material de la parte inferior, ya que la función de esta es de apoyo y no necesita toda la cantidad de material. Eliminando este material se consigue aligerar el peso de la escalera de mascotas sin dañar su función.



Figuras 6.17 Medidas punzonado zona inferior.

Para evitar producir residuos y dar el mayor uso al producto, se ha realizado el diseño de una estructura de apoyo, que le proporcionarán la estabilidad necesaria para poder ser colocado en la superficie y, de esta forma, pueda ser utilizado como un juego en el jardín o si el can necesita una escalera para poder acceder a algún lugar. Esta estructura se unirá a la escalera salva mascotas por medio de una unión atornillada en los agujeros que, previamente, se han utilizado para atornillarse a la corona de la piscina. Con esto, se reducen los residuos generados al mínimo y se le da una nueva utilidad y vida al producto en invierno, ya que su uso quedaba restringido a verano.



Figuras 6.18 Render diseño final.

ANEXO VII

VIABILIDAD TÉCNICA

ESTUDIO MATERIALES

Para la selección de los materiales se ha tenido en cuenta los objetivos que hacen referencia a ello:

2. Precio competitivo en el mercado.
4. Resistente al peso de animales pequeños y grandes.
5. Que resista a la exposición continua del sol.
6. Que sea resistente a los agentes químicos de una piscina.
15. Que sea fácil de fabricar.
17. Que los materiales sean fáciles de mecanizar.
25. Que tenga buen mantenimiento y limpieza.
29. Resistente a golpes.

Es muy importante para el diseño que sea un producto económico, que resista el peso de animales pequeños y grandes y que sea resistente al entorno en el que operará. Debido a que este será determinante para su vida útil, debe de ser inerte a los agentes químicos de la piscina y a la exposición continua del sol. Para encontrar el material idóneo, se analizará por una parte el acero inoxidable y por otra parte los polímeros.

Primero se realizará el estudio de los polímeros, ya que buscamos que nuestro producto sea lo más económico. Existen diversas formas de clasificar los polímeros: según su tipo de reacción, crecimiento, estructura o propiedades, y se realizará la comparación basándose en su comportamiento térmico, lo que nos lleva a clasificarlos por sus propiedades:

- **Termoplásticos:** Después de ablandarse o fundirse, recuperan sus propiedades al enfriarse.
- **Termoestables:** Después del calentamiento se convierten en sólidos más rígidos que el polímero original. Suelen ser insolubles en disolventes orgánicos y se descomponen a altas temperaturas.
- **Elastómeros:** son polímeros que tienen propiedades elásticas.

El tipo de polímero seleccionado para realizar el estudio son los termoplásticos, ya que a altas temperaturas pueden fundirse, permitiendo dar diversas formas. Esta propiedad es de gran ayuda para el reciclaje de plásticos, debido a que después de calentarse y moldearse pueden volver a calentarse y formar otros objetos. Por lo tanto, los termoplásticos son reutilizables y versátiles frente a los termoestables, que asumen una forma permanente después de haber sido moldeados a altas temperaturas, no pudiendo volverse a fundir ya que se queman.

Tras la selección de diversos plásticos se ha generado la siguiente tabla con las propiedades que debe cumplir el polímero para que sea adecuado:

PROPIEDAD	PP (Polipropileno Homopolímero)	PVC (Policloruro de vinilo)	ABS (Acilonitrilo butadieno estireno)	PS (Poliestireno)	PMMA (Polimetilmetacrilato)	PET (Politereftalato de etileno)	HDPE (High Density Polyethylene)
Toxicidad	No tóxico	Tóxico	Muy tóxico	No tóxico	No tóxico	No tóxico	No tóxico
Temperatura máxima de uso	90 - 120°C	60°C	70 - 100°C	50 - 95°C	50 - 90°C	80°C	90°C
Absorción del agua	0.010 - 0.090%	0.03 - 0.4%	0.3 - 0.7%	0.040 - 0.080%	0,2%	0,1%	0,01%
Resistencia a los ultravioletas	Aceptable	Buena	Mala	Mala	Buena	Poca	Mala
Dureza Rockwell	R90 - 110	R106 - 120	R100 - 110	M60 - 90	M92 - 100	M94 - 101	D60 - 73
Densidad	0,91 - 1,2 g/cm ³	1,32 - 1,42 g/cm ³	1,07 - 1,4 g/cm ³	1,04 g/cm ³	1,2 g/cm ³	1,3 - 1,4 g/cm ³	1,0 - 1,3 g/cm ³
Reciclaje según el triángulo de Möbius.	5	3	7	6	7	1	2
Resistencia química a los halógenos	Pobre	aceptable	mala	mala	mala	aceptable - buena	regular - pobre

Tabla 7.1 Comparación polímeros.

Por lo tanto, el polímero que mejor cumple con las especificaciones es el polipropileno, ya que es el que mejor se adapta a los objetivos. Es un material no tóxico, posee una absorción del agua muy baja y su resistencia a los rayos ultravioletas y a los halógenos es aceptable. Se trata de un polímero con una dureza Rockwell R 90 - 110, por lo que resistirá los arañazos producidos por las uñas del can. A pesar de que el polipropileno no es el material más fácil de reciclar, es el que mejor cumple las especificaciones, ya que al reciclarse se pueden obtener señales luminosas, cables de batería, escobas, cepillos, raspadores de hielo, bastidores de bicicletas, rastrillos, cubos, etc.

A continuación, se estudiarán las propiedades de los aceros inoxidables que comúnmente se utilizan en la fabricación de escaleras de piscina, que son AISI 304, AISI 316 y AISI 316L. Estos son aceros inoxidables austeníticos que, a diferencia de los martensíticos y los dúplex, son especialmente resistentes a la corrosión. Sin embargo, no todos los aceros inoxidables son “inoxidables” en el mismo grado y esto se debe a su composición.

Los aceros inoxidables se dividen en dos grandes subgrupos, los de la serie 200 y los de la serie 300. Los 200 logran su estructura austenítica sobre todo a base de magnesio y nitrógeno, aunque continúen una pequeña proporción de níquel, mientras que los de 300 lo logran mediante la adición de níquel. Los 300 son el subgrupo más grande y, dentro de esta serie, el más común es el de tipo 304, sin embargo, el 326 contiene un alto contenido en cromo y níquel, haciéndolo especialmente resistente a la corrosión. La diferencia entre estos aceros es imperceptible para los compradores, sin embargo, para un fabricante la diferencia es enorme. La clave de

la diferencia entre estos dos aceros es que el acero inoxidable 316 contiene molibdeno, que mejora drásticamente la resistencia a la corrosión, especialmente en los ambientes más salinos o expuestos al cloruro. Se podría concluir afirmando que pese a que tanto el AISI 304 como el AISI 316 son adecuados para ambientes extremos, solo el segundo resistirá a la exposición a largo plazo al cloruro. Respecto a la diferencia entre AISI 316 y AISI 316L, es que el acero inoxidable 316L es una versión de carbón extra bajo del Tipo 316 que no afecta ni a su durabilidad ni a su resistencia a la corrosión y es una buena opción para situaciones de alto estrés. El grado 316L es una mejor opción para un proyecto que requiere mucha soldadura, ya que el AISI316 es más susceptible a la descomposición por soldadura.

Ahora que ya se han expuesto los aceros que se han seleccionados para realizar la escalera salva mascotas, se realizará la comparación de estos:

PROPIEDADES	AISI 304	AISI 316	AISI 316L
Toxicidad	No tóxico	No tóxico	No tóxico
Temperatura máxima de uso	710°C	590°C	870°C
Temperatura máxima corrosión	420°C	410°C	410°C
Resistencia a los ultravioletas	Muy buena	Muy buena	Muy buena
Dureza Rockwell	B70	B80	B80
Densidad	7,8 g/cm3	7,9 g/cm3	7,9 g/cm3
Modulo de Young/elasticidad	193GPa	290GPa	290GPa
Resistencia química a los halógenos	Muy buena a corto plazo	Muy buena a largo plazo	Buena a largo plazo
Reciclaje	100%	100%	100%

Tabla 7.2 Comparación aceros inoxidable.

Una vez realizada la comparación entre los diversos aceros, se ha observado que todos cumplen las especificaciones y serían capaces de soportar el entorno en el que operará. Se ha seleccionado el Acero Inoxidable 316 ya que es el más resistente a los halógenos a largo plazo, siendo su vida útil mayor.

Una vez seleccionado los materiales, se debe seleccionar el más adecuado para el producto. A pesar de que, el polipropileno, tiene una resistencia buena a los rayos UV, su vida útil será inferior al acero inoxidable 316. Éste tiene una vida útil muy duradera, por lo que no tendrá que volver a fabricarse, emitiendo, por ende, menos residuos. Además, la estética que proporciona el AISI 316, destaca frente a los acabados de un polímero; el acero proporcionará un producto más llamativo y con un aspecto de mayor calidad, el cual se integrará mejor en el entorno de la piscina, además que permitirá la colocación en piscinas de cloración salina. Por lo tanto, el material con el que se realizará la escalera salva mascotas para piscinas será el acero inoxidable 316.

ESTUDIO MECÁNICO

Una vez seleccionado el material con que se realizará la escalera salva mascotas para piscina, se estudiarán los esfuerzos a los que se encuentra sometida durante su uso. Primero dividiremos estos esfuerzos dependiendo de la posición, ya que esta puede colocarse de dos formas.

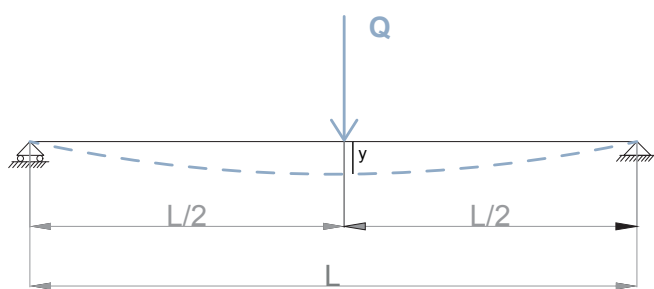
Primero se estudiará la escalera salva mascotas utilizada en la piscina. En este caso se encuentra atornillada en la corona de la piscina y se ve sometida a una fuerza vertical generada por el can cuando sube por esta. Esta fuerza nos genera dos reacciones, la primera un fallo por flector y la segunda un fallo por compresión. También se deberá estudiar la unión atornillada para obtener la métrica del tornillo.

En el primer caso del fallo por flector estudiaremos el espesor necesario para que la escalera salva mascotas no flecte. Actualmente, en el mercado existe una amplia gama de espesores de lámina de AISI 316 por lo que, para poder seleccionar el espesor adecuado, se han realizado los cálculos en base a que la estructura sea capaz de soportar 80 Kg, el cual es el peso de los perros de tamaño gigante. Para proporcionar una mayor seguridad se multiplicará el peso de la mascota por un factor de seguridad de 1,1.

$$m = 1,1 \cdot 80 = 88 \text{ Kg}$$

$$Q = m \cdot g = 88 \cdot 9,8 = 862,4 \text{ N}$$

Se supondrá que la estructura donde se encuentran los peldaños es una viga biapoyada y se estimará que su flecha máxima es de $y = 2 \text{ cm}$ para la obtención del momento de inercia de la viga.



Figuras 7.1 Esquema flecha máxima en viga biapoyada.

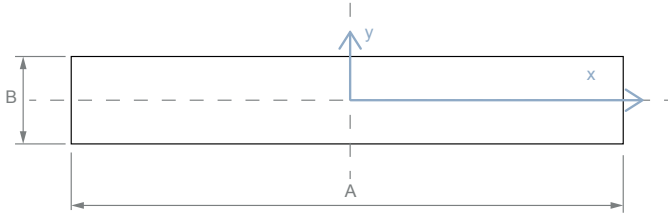
$$y = -\frac{Q \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I}$$

$$I = \frac{Q \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot y}$$

$$I = \frac{862,4 \cdot 864^3}{48 \cdot 290 \cdot 10^3 \cdot 20}$$

$$I = 1\,997,93 \text{ mm}^4$$

Mediante la fórmula de la inercia en el eje y, se obtendrá el espesor necesario para que la estructura soporte el peso de la mascota.



Figuras 7.2 Momento de inercia.

$$I = \frac{1}{12} \cdot A \cdot B^3$$

$$B^3 = \frac{I}{\frac{1}{12} \cdot A}$$

$$B = \sqrt[3]{\frac{1\,997,93}{\frac{1}{12} \cdot 864}}$$

$$B = \boxed{3,02mm}$$

Como resultado, se obtiene que es necesario una lamina de espesor de 3,02 mm, siendo este demasiado grande, ya que se obtendría un producto muy pesado y de elevado coste. Por lo tanto, se deberán realizar cambios en el diseño del producto con la finalidad de reducir su espesor. Un espesor aceptable para el diseño sería de 2 mm. Primero, se realizarán los calculos para obtener la flecha con el espesor deseado.

$$I = \frac{1}{12} \cdot a \cdot b^3$$

$$I = \frac{1}{12} \cdot 864 \cdot 2^3$$

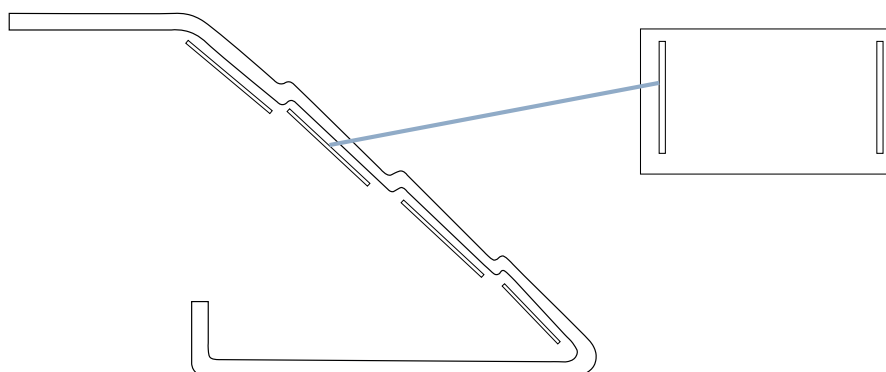
$$I = 576 \, mm^4$$

$$y = -\frac{Q \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I}$$

$$y = -\frac{862,4 \cdot 864^3}{48 \cdot 290 \cdot 10^3 \cdot 576}$$

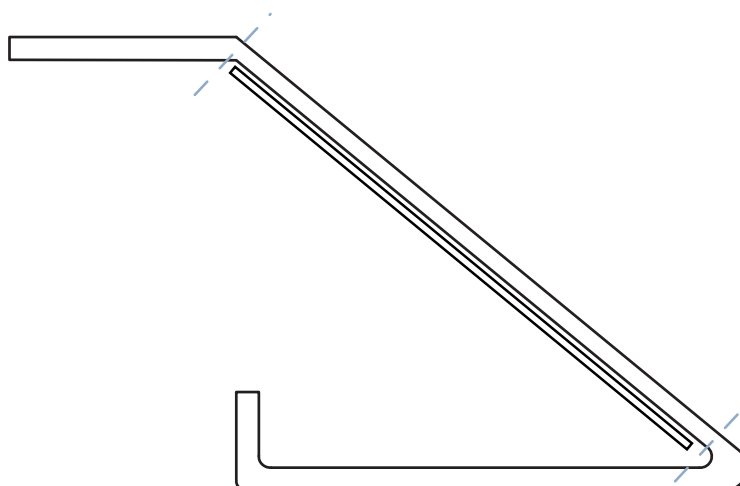
$$y = -69,37 \, mm \approx \boxed{-6,937 \, cm}$$

Con el espesor deseado la flecha sería demasiado grande. Por lo tanto, se procederá a realizar un cambio en el diseño para aportar una mayor resistencia. Para ello, se le soldará en la parte inferior un perfil en forma de u, este se colocará como se observa en la siguiente imagen:



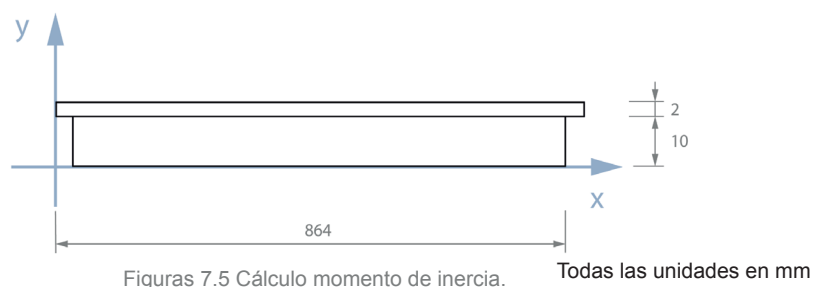
Figuras 7.3 Diseño final.

Para ponerse del lado de la seguridad, se realizarán los cálculos simplificándolos al siguiente diseño:



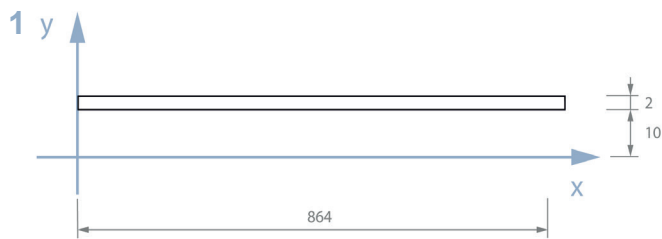
Figuras 7.4 Diseño final simplificado.

Primero se calculará el centro de masas del conjunto. En la siguiente imagen se puede ver el producto descompuesto en formas más simples sobre las cuales calcularemos el centro de masas.



Figuras 7.5 Cálculo momento de inercia.

Primero, se calculará el centro de masas del conjunto. Al ser una figura simétrica el centro de masas en el eje x, se encontrará ubicado en el centro del conjunto, por lo tanto, $X_{CM} = 200 \text{ mm}$. En las siguientes imágenes se puede ver el producto descompuesto en formas simples sobre las cuales calcularemos el centro de masas.



Figuras 7.6 Cálculo momento de inercia 1.

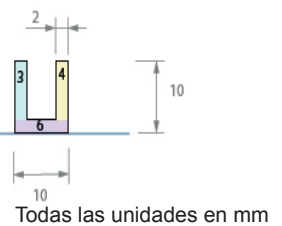
Todas las unidades en mm

$$A_1 = a \cdot b = 864 \cdot 2 = 1728 \text{ mm}^2$$

$$X_{CM1} = \frac{b}{2} + 10 = \frac{2}{2} + 10 = 11 \text{ mm}$$



Figuras 7.7 Cálculo momento de inercia 2.



Todas las unidades en mm

$$A_1 = A_2 = A_3 = A_4 = a \cdot b = 8 \cdot 2 = 16 \text{ mm}^2$$

$$X_{CM1} = X_{CM2} = X_{CM3} = X_{CM4} = \frac{b}{2} + 2 = \frac{8}{2} + 2 = 6 \text{ mm}$$

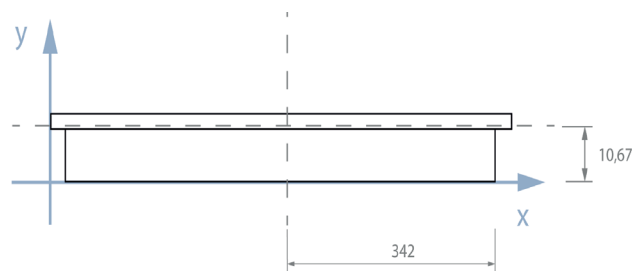
$$A_5 = A_6 = a \cdot b = 10 \cdot 2 = 20 \text{ mm}^2$$

$$X_{CM5} = X_{CM6} = \frac{b}{2} + 0 = \frac{2}{2} + 0 = 1 \text{ mm}$$

$$A_T = (16 \cdot 4) + (20 \cdot 2) = 104 \text{ mm}^2$$

$$X_{CMT} = \frac{\sum A_i \cdot X_{CMi}}{\sum A_i}$$

$$X_{CMT} = \frac{(16 \cdot 6) \cdot 4 + (20 \cdot 1) \cdot 2}{104} = 4,08 \text{ mm}$$



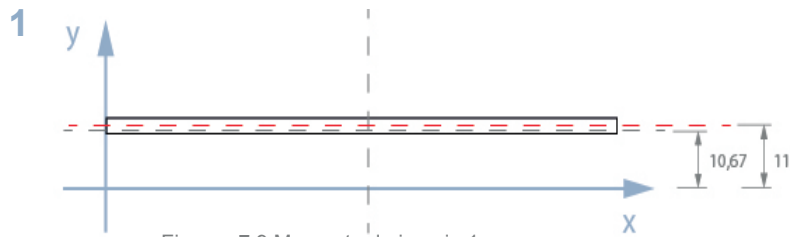
Figuras 7.8 Esquema centro de masas.

Todas las unidades en mm

$$X_{CMT} = \frac{\sum A_i \cdot X_{CMi}}{\sum A_i}$$

$$X_{CMT} = \frac{1723,4 \cdot 11 + 88 \cdot 4,08}{1723,4 + 88} = 10,67 \text{ mm}$$

Por último, utilizaremos el teorema de Steiner para obtener el momento de inercia y así averiguar la nueva flecha.



Figuras 7.9 Momento de inercia 1.

Todas las unidades en mm

$$I_{XG1} = \frac{1}{12} \cdot a \cdot b^3$$

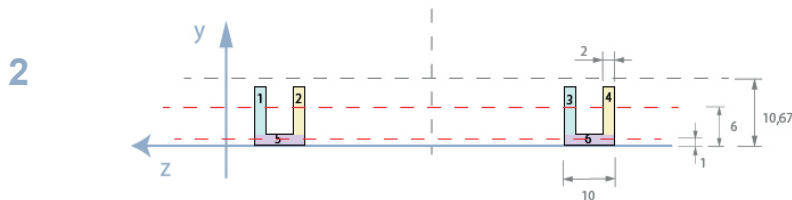
$$I_{XG1} = \frac{1}{12} \cdot 864 \cdot 2^3$$

$$I_{XG1} = 576 \text{ mm}^4$$

$$I_{x1} = I_{XG1} + d^2 \cdot A_1$$

$$I_{x1} = 576 + 0,33^2 \cdot 1\,723,4$$

$$I_{x1} = 763,68 \text{ mm}^4$$



Figuras 7.10 Momento de inercia 2.

Todas las unidades en mm

$$I_{XG1} = I_{XG2} = I_{XG3} = I_{XG4} = \frac{1}{12} \cdot a \cdot b^3$$

$$I_{XG1} = I_{XG2} = I_{XG3} = I_{XG4} = \frac{1}{12} \cdot 2 \cdot 8^3$$

$$I_{XG1} = I_{XG2} = I_{XG3} = I_{XG4} = 85,33 \text{ mm}^4$$

$$I_{x1} = I_{x2} = I_{x3} = I_{x4} = I_{XGi} + d^2 \cdot A_2$$

$$I_{x1} = I_{x2} = I_{x3} = I_{x4} = 85,33 + 4,67^2 \cdot 16$$

$$I_{x1} = I_{x2} = I_{x3} = I_{x4} = 434,27 \text{ mm}^4$$

$$I_{XG5} = I_{XG6} = \frac{1}{12} \cdot a \cdot b^3$$

$$I_{XG5} = I_{XG6} = \frac{1}{12} \cdot 8 \cdot 2^3$$

$$I_{XG5} = I_{XG6} = 5,33 \text{ mm}^4$$

$$I_{x5} = I_{x6} = I_{XGi} + d^2 \cdot A_2$$

$$I_{x5} = I_{x6} = 5,33 + 9,67^2 \cdot 20$$

$$I_{x5} = I_{x6} = 187,51 \text{ mm}^4$$

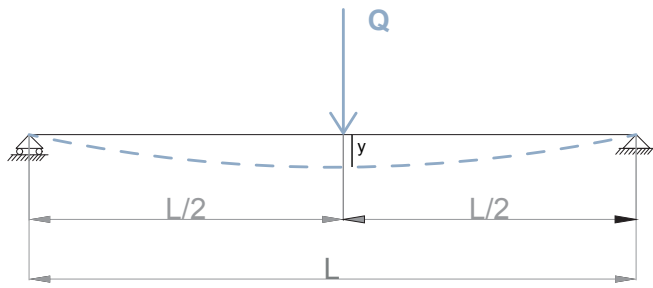
$$I_{XT2} = I_{x1} + I_{x2} + I_{x3} + I_{x4} + I_{x5} + I_{x6}$$

$$I_{XT2} = 5\,488,1 \text{ mm}^4$$

$$I_{XT} = I_{x1} + I_{x2}$$

$$I_{XT2} = 6\,251,78 \text{ mm}^4$$

La y es más grande la inercia por lo tanto será el lado que utilizemos para estudiar la flecha máxima.



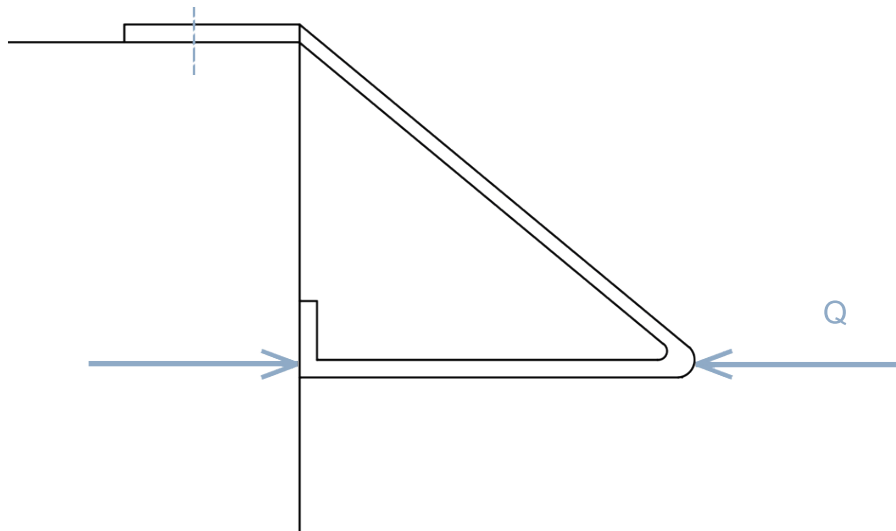
Figuras 7.11 Esquema flecha máxima en viga biapoyada.

$$y = \frac{Q \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_{YT}}$$

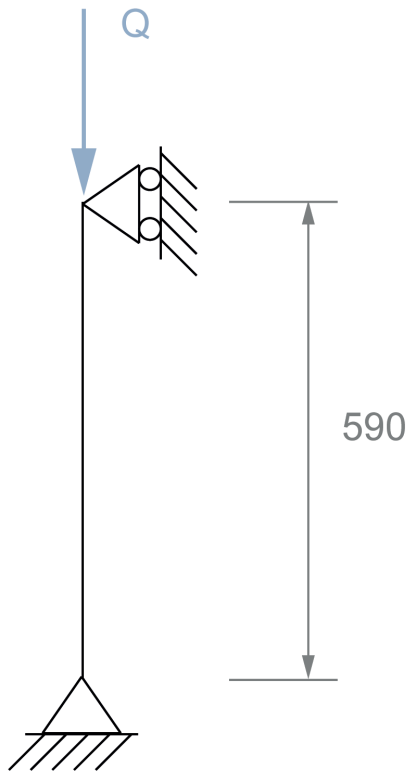
$$y = \frac{862,4 \cdot 861,7^3}{48 \cdot 290 \cdot 10^3 \cdot 6 \cdot 251,78}$$

$$y = \boxed{6,34 \text{ mm} \approx 0,634 \text{ cm}}$$

La segunda reacción que generará la fuerza vertical cuando sube el can por la escalera salva mascotas, es una compresión en la parte inferior. Se realizará la comprobación a pandeo. La estructura se asemeja a una viga biapoyada, por que $\beta=0,7$.



Figuras 7.11 Esquema compresión.



Figuras 7.12 Viga biapoyada.
Todas las unidades en mm

$$i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}}$$

$$i_{\min}^2 = \frac{I_{\min}}{A}$$

$$P_{\text{crit}} = \frac{\pi^2 \cdot E}{A \cdot \lambda^2}$$

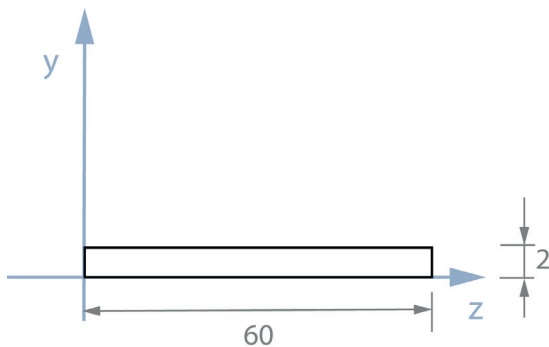
$$P_{\text{crit}} = \frac{\pi^2 \cdot E}{A \cdot \left(\frac{LK}{i_{\min}}\right)^2}$$

$$P_{\text{crit}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{A \cdot LK^2}$$

$$\sigma_{\text{crit}} = \frac{P_{\text{crit}}}{A}$$

$$\sigma_{\text{crit}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{A \cdot LK^2}$$

$$\sigma_{\text{crit}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{LK^2}$$



Figuras 7.13 I_{\min} .
Todas las unidades en mm

$$I_{\min} = \frac{1}{12} \cdot a \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 60 \cdot 2^3 = 40 \text{ mm}^4$$

$$F \leq \sigma_{\text{crit}}$$

$$\frac{F}{2} \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{\beta^2 \cdot L^2}$$

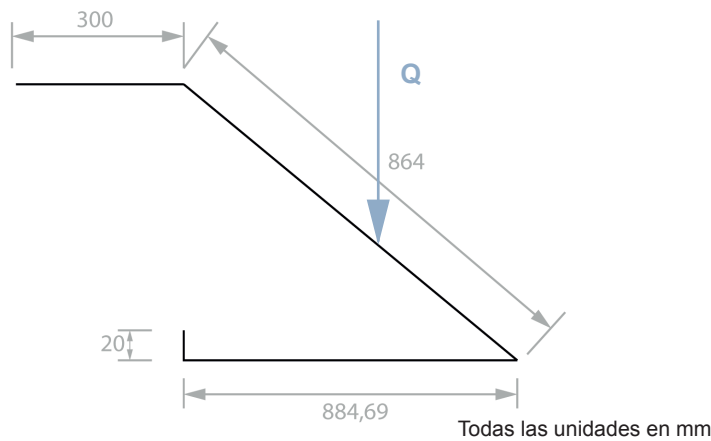
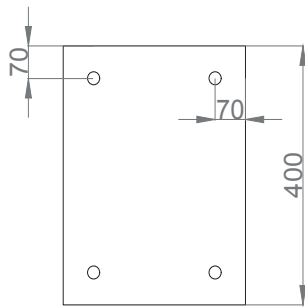
$$\frac{862,4}{2} \leq \frac{\pi^2 \cdot 290.103 \cdot 40}{0,7^2 \cdot 590^2}$$

$$431,2 \text{ N} \leq 671,207 \text{ N}$$

Como la F es menor a la tensión crítica, la estructura de apoyo resistirá y el peso máximo que soportará sera de 671,207 N.

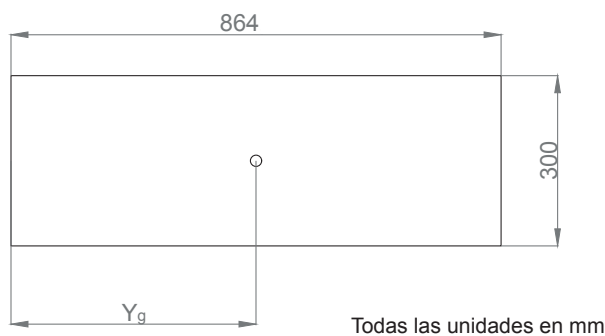
ESTUDIO UNIONES ATORNILLADAS

La escalera salva mascotas para piscina se encuentra atornillada a la corona de la piscina. Para realizar la estimación del tamaño de los tornillos se realizarán una serie de cálculos estructurales. Primero, se han de conocer las medidas del producto:



Figuras 7.14 Medidas escalera salva mascotas para piscina.

A continuación, se estudiará en qué punto de la escalera recae la fuerza, llamando a este punto Y_g .

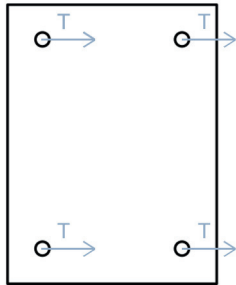


Figuras 7.15 Esquema Y_g .

$$Y_g = \frac{864}{2} = 432mm$$

Una vez ubicada la fuerza, se estudiarán las reacciones de los tornillos. Estos reaccionan generando una fuerza cortante y un momento flector para así contrarrestar el esfuerzo de la carga Q . El momento flector generado por la fuerza Q debe ser contrarrestado por el momento flector generado por los axiales respecto al punto de giro. De tal forma que generará el siguiente esquema de fuerzas:

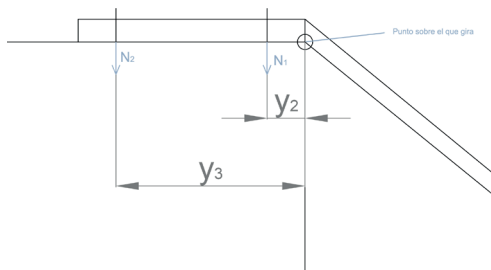
ESFUERZOS GENERADOS DEBIDO A LA CORTANTE:



$$T = \frac{Q}{4} = \frac{862,4}{4} = 215,6 \text{ N}$$

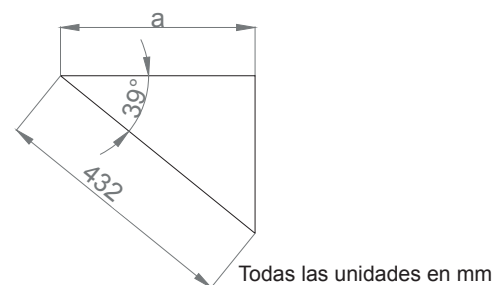
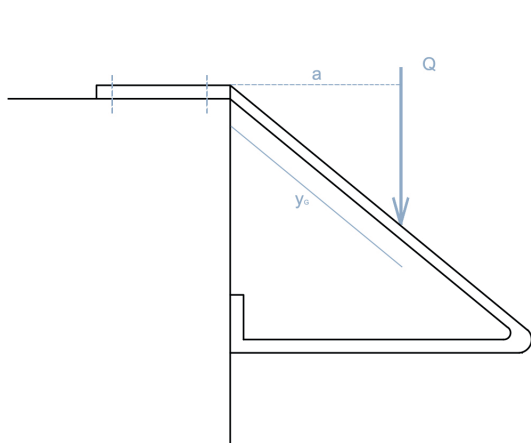
Figuras 7.16 Esfuerzos cortante.

ESFUERZOS GENERADOS DEBIDO AL MOMENTO FLECTOR:



Figuras 7.17 Esfuerzos momento flector.

Para conocer la distancia de la fuerza al punto de giro se debe obtener a , que es la distancia de la fuerza al punto de giro.



$$\cos(39) = \frac{a}{432} = 335,77 \text{ mm} = 0,3357 \text{ m}$$

Figuras 7.18 Distancia puntos de giro.

El axial depende de la distancia al punto de giro y cuanto más cerca el axial será menor, por lo tanto, es un valor proporcional.

$$Mf = Q \cdot a = 862,4 \cdot 0,3357 = 289,51 \text{ Nm}$$

$$N_1 = k \cdot y_1$$

$$N_2 = k \cdot y_2$$

$$Mf = 2 \cdot N_1 \cdot y_1 + 2 \cdot N_2 \cdot y_2$$

$$Mf = 2 \cdot k \cdot y_1^2 + 2 \cdot k \cdot y_2^2$$

$$Mf = K(2 \cdot y_1^2 + 2 \cdot y_2^2)$$

$$K = \frac{Mf}{2 \cdot y_1^2 + 2 \cdot y_2^2}$$

$$K = \frac{289,51}{2 \cdot 0,25^2 + 2 \cdot 0,05^2}$$

$$K = 2\,227 \text{ N/m}$$

$$N_1 = k \cdot y_1$$

$$N_1 = 2\,227 \cdot 0,25 = 556,75 \text{ N}$$

$$N_2 = k \cdot y_2$$

$$N_2 = 2\,227 \cdot 0,05 = 111,35 \text{ N}$$

Se selecciona $N_1 = 556,75 \text{ N}$ ya que es el tornillo más alejado del punto de giro.

$$\sigma = \frac{N_1}{A_t} = \frac{556,75}{A_t}$$

$$\zeta = \frac{T}{A_t} = \frac{294}{A_t}$$

$$\sigma_{eq} \leq S_{prueba}$$

$$\sqrt{\sigma^2 + 4 \cdot \zeta^2} \leq S_{prueba}$$

$$\sqrt{\left(\frac{556,75}{A_t}\right)^2 + 4 \cdot \left(\frac{294}{A_t}\right)^2} \leq 380 \cdot 10^6$$

$$\sqrt{\frac{556,75^2}{A_t^2} + 4 \cdot \frac{294^2}{A_t^2}} \leq 380 \cdot 10^6$$

$$\frac{809,76}{A_t} \leq 380 \cdot 10^6$$

$$A_t \geq \frac{809,76}{380 \cdot 10^6}$$

$$A_t = 2,130 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

Por lo tanto, la métrica que se necesitará como mínimo es de 3, pero para que soporte más peso se ha decidido utilizar una **M8**.

Ahora se realizará la comprobación del fallo por aplastamiento:

$$\sigma_{apl} \leq \sigma_{adm\ apl}$$

$$\frac{T}{4 \cdot e_1 \cdot \phi} \leq 1,6 \cdot S_{y\ mat}$$

$$\frac{294}{4 \cdot e_1 \cdot \phi} \leq 1,6 \cdot 290 \cdot 10^6$$

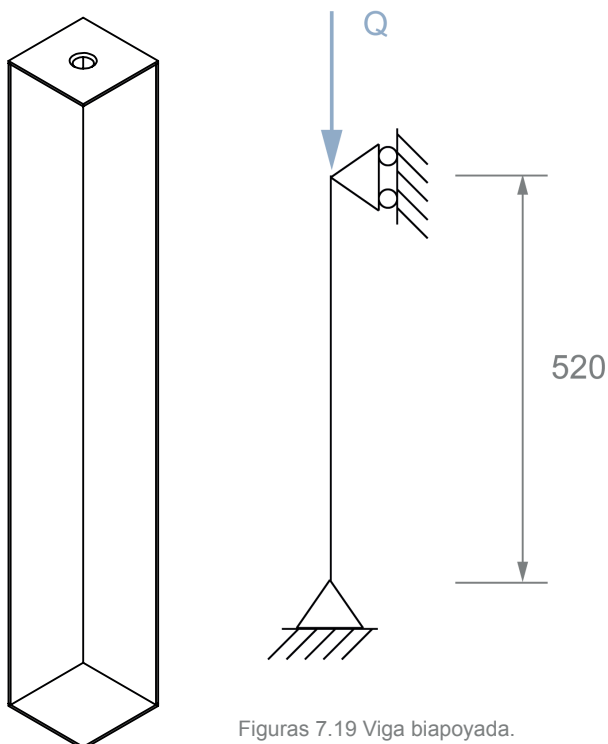
$$\frac{294}{4 \cdot 0,00385 \cdot \phi} \leq 1,5 \cdot 290 \cdot 10^6$$

$$\phi \geq 4,38 \cdot 10^{-5} m$$

$$\phi \geq 0,00483 mm$$

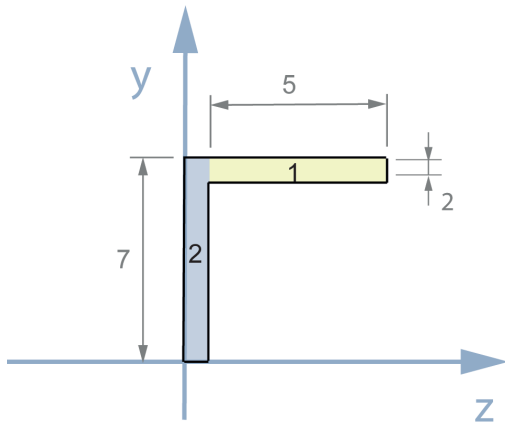
El resultado $\phi = 0,00483$ mm es inferior a $\phi = 8,16$ mm que es el diámetro menor de la **métrica 8**, por lo tanto no fallará por aplastamiento.

Una vez comprobado que en la primera posición no fallará, es necesario realizar la comprobación en la segunda posición, cuando la escalera salva mascotas se encuentra en la superficie y se le atornilla la estructura de apoyo. En este caso se deberá la estructura de apoyo se encuentra sometida a compresión, por lo tanto se deberá comprobar a pandeo. La unión de la estructura de apoyo y la escalera salva mascotas se asemeja a una viga biapoyada, por que $\beta = 0,7$.



Figuras 7.19 Viga biapoyada.

Todas las unidades en mm



Figuras 7.20 Imin.
Todas las unidades en mm

$$A_1 = a \cdot b = 5 \cdot 2 = 10 \text{ mm}^2$$

$$Z_{CM1} = \frac{b}{2} + 5 = \frac{2}{2} + 5 = 6 \text{ mm}$$

$$Y_{CM1} = \frac{a}{2} + 2 = \frac{5}{2} + 2 = 3,5 \text{ mm}$$

$$A_2 = a \cdot b = 2 \cdot 7 = 14 \text{ mm}^2$$

$$Z_{CM2} = \frac{b}{2} = \frac{7}{2} = 3,5 \text{ mm}$$

$$Y_{CM2} = \frac{a}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ mm}$$

$$Z_{CM} = \frac{\sum A_i \cdot X_{CMi}}{\sum A_i}$$

$$Z_{CM} = \frac{10 \cdot 6 + 14 \cdot 3,5}{30 + 14}$$

$$Z_{CM} = 4,48 \text{ mm}$$

$$I_{\min 1} = \frac{1}{12} \cdot a \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 5 \cdot 2^3 = 3,33 \text{ mm}^4$$

$$I_{\min 2} = \frac{1}{12} \cdot b \cdot a^3 = \frac{1}{12} \cdot 2 \cdot 7^3 = 57,17 \text{ mm}^4$$

$$I_{\min 1} = I_{\min 1} + d_1^2 \cdot A_1$$

$$I_{\min 2} = I_{\min 2} + d_2^2 \cdot A_2$$

$$I_{\min 1} = 3,33 + 1,52^2 \cdot 10$$

$$I_{\min 2} = 57,17 + 0,98^2 \cdot 14$$

$$I_{\min 1} = 26,434 \text{ mm}^4$$

$$I_{\min 2} = 70,62 \text{ mm}^4$$

$$I_{\min} = I_{\min 1} + I_{\min 2}$$

$$I_{XT} = 26,434 + 70,62$$

$$I_{XT} = 95,05 \text{ mm}^4$$

$$F \leq \sigma_{\text{crit}}$$

$$\frac{F}{2} \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{\beta^2 \cdot L^2}$$

$$\frac{F}{2} \leq \frac{\pi^2 \cdot 290 \cdot 10^3 \cdot 95,05}{0,7^2 \cdot 520^2}$$

$$\frac{862,4}{2} \leq \frac{\pi^2 \cdot 290 \cdot 10^3 \cdot 95,05}{0,7^2 \cdot 520^2}$$

$$431,2 \text{ N} \leq 1\,053,27 \text{ N}$$

Como la F es menor a la tensión crítica, la estructura de apoyo resistirá y el peso máximo que soportará será de 1 053,27 N.

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO I - BUSQUEDA DE INFORMACIÓN

- <http://www.ibericapool.com/que-tipo-de-piscina-construir/>
- <https://hidrovinisa.com/tipos-piscinas/>
- <https://www.astralpool.com/es/productos/piscina/material-exterior-piscina/escaleras/escaleras/escalera-standard/>
- <https://gresitepiscinas.com/escaleras-para-piscinas-tipos-uso-para-cada-una/>
- <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0040899>
- <http://www.tuverano.com/blog/2018/08/funcionamiento-de-una-depuradora-de-piscina.html>
- <https://www.thecoolpool.info/como-funciona-una-piscina/>
- <https://momentospiscina.com/blog/ayudas-practicas-mantenimiento-piscina/guia-mantenimiento-piscinas.html>
- <https://www.tuandco.com/aprendeymejora/como-mantenimiento-de-tu-piscina/#tiposmantenimientopiscina>
- <https://www.mascoteros.com/blog/salpican-todo-un-exito-pasado-por-agua/>
- <https://deportesurbanos.com/circuitos-caninos-agility/>
- https://www.manufacturasdeportivas.com/catalogo/equipamiento_deportivo/circuito_edu-can:_%3Cbr%3E_parque_agility_%3Cbr%3E_para_perros/114/

ANEXO II - ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

- https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/20160222_informeestudioparapublicar_tcm30-104720.pdf

ANEXO III - ENCUESTA

- <https://www.survio.com/es/>

ANEXO IV - DISEÑO CONCEPTUAL

- Libro diseño conceptual I y II
- <https://aemetblog.es>

ANEXO V - ESTUDIO DE FORMA

- https://www.piscinayspa.com/es/accesorios-piscinas/30/material-exterior-piscinas/3927/escalera-salva-mascotas/?gclid=CjwKCAjw-qeFBhAsEiwA2G7NlwsOEbnFfgBSnz8r4YJEZTcj0f3KFV29B7Aq-g0BPKxxuFQkb48vmRoCjlkQAvD_BwE
- <https://www.tiendanimal.es/escalera-para-piscinas-salvavidas-mascotas-p-1802.html>
- <https://www.kiwoko.com/blog/mundoanimal/cual-es-la-talla-de-arnes-de-mi-perro/>
- https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/Finishes02_SP.pdf

•

ANEXO VI - VIABILIDAD TÉCNICA

- <https://www.makeitfrom.com/material-properties/Annealed-316-Stainless-Steel>
- <http://www.matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=172060d502d846dd8cc18785ec397bd0&ckck=1>
- <https://www.makeitfrom.com/material-properties/Annealed-316-Stainless-Steel>
- <https://www.acerinox.com/opencms901/export/sites/acerinox/.content/galerias/galeria-descargas/galeria-documentos-producto/ACX240.pdf>
- <https://www.acerinox.com/opencms901/export/sites/acerinox/.content/galerias/galeria-descargas/galeria-documentos-producto/ACX240.pdf>
- Apuntes sistemas mecánicos y mecánica



BLOQUE C

PLANOS

ÍNDICE

135

1

VISTA DEL CONJUNTO

1.1 PIEZA: PERFIL EN U

137

2

SUBENSAMBLE 1

1.1 PIEZA: PERFIL EN U

143

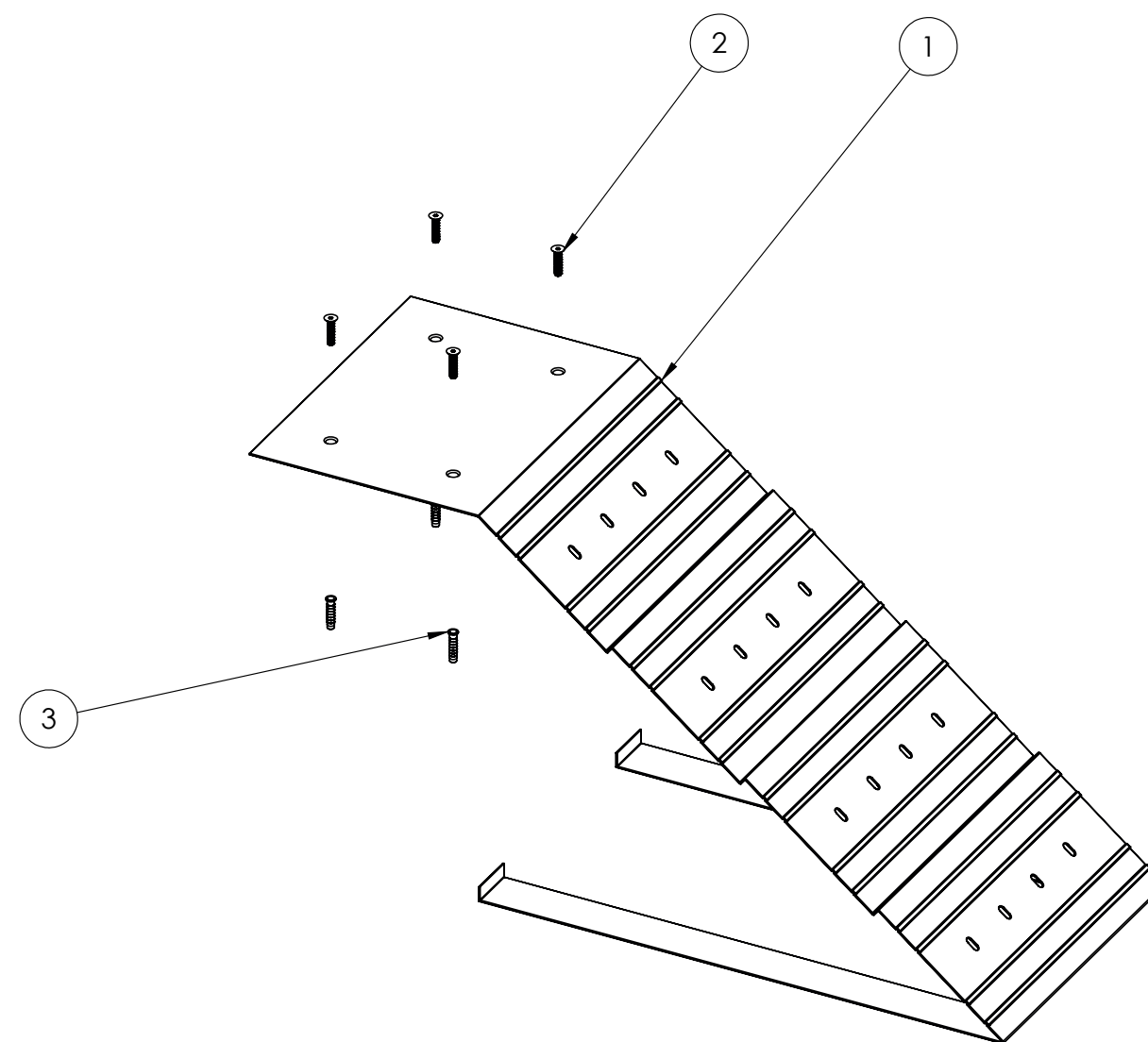
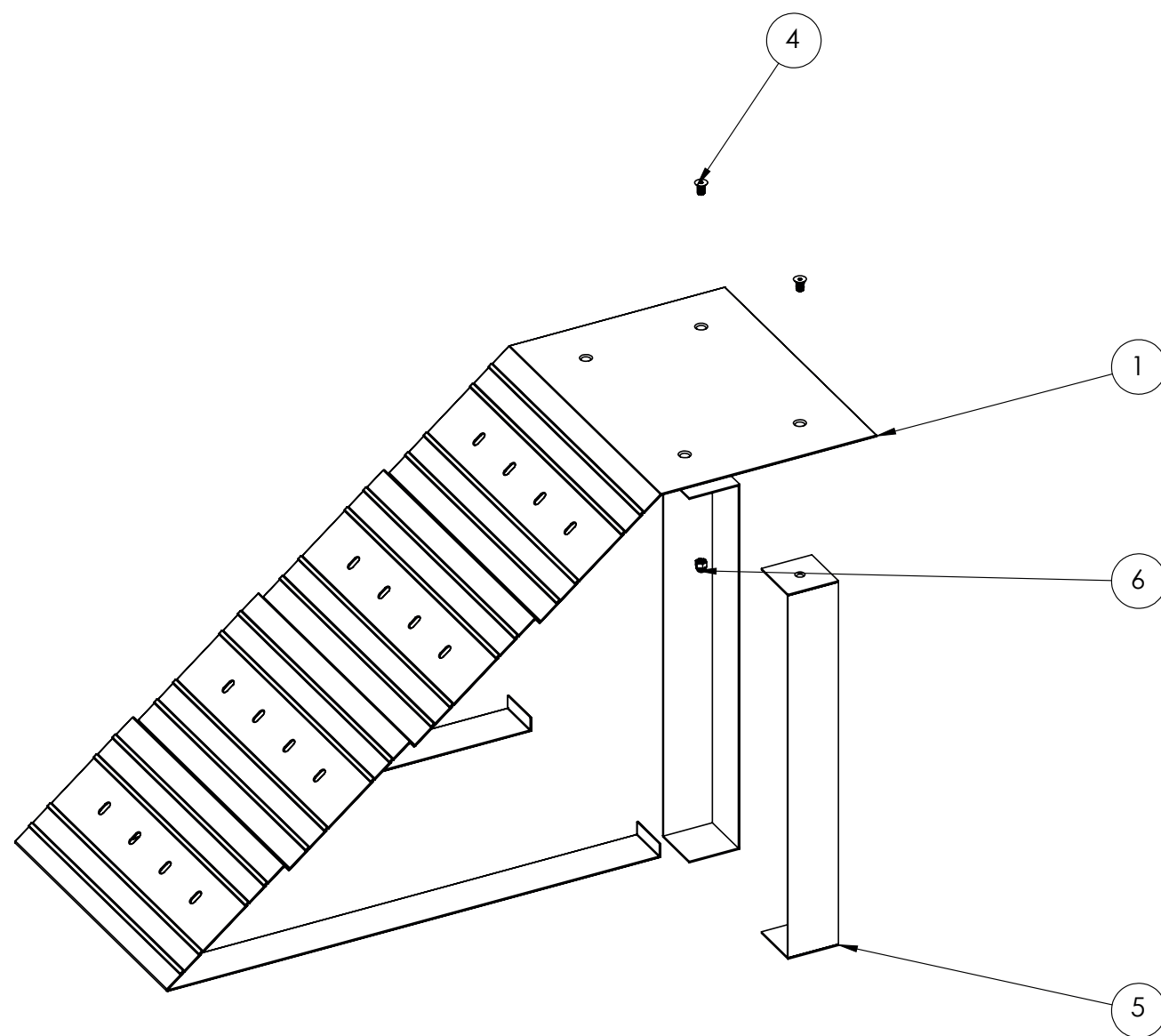
3

SUBENSAMBLAJE 2

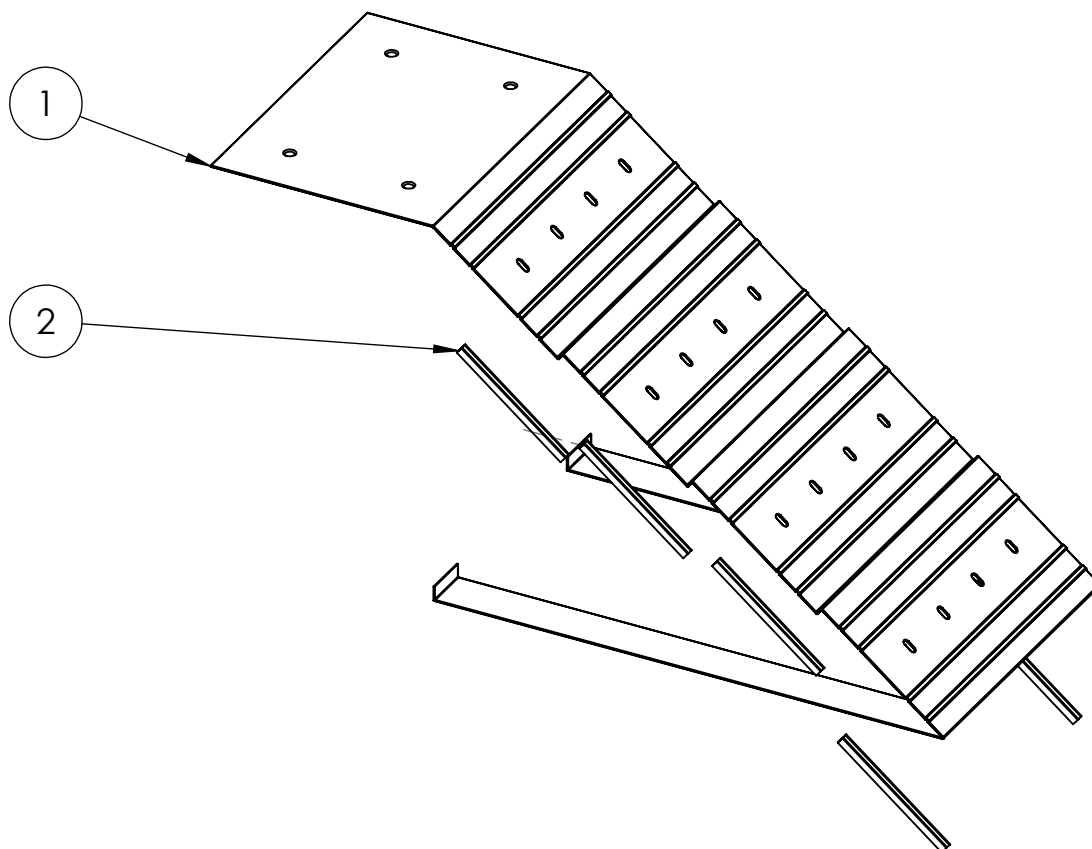
5.1: PLETINA AGUJERADA



5.2: PERFIL EN L

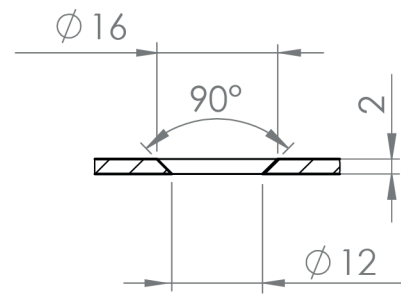
5.3: PLETINA



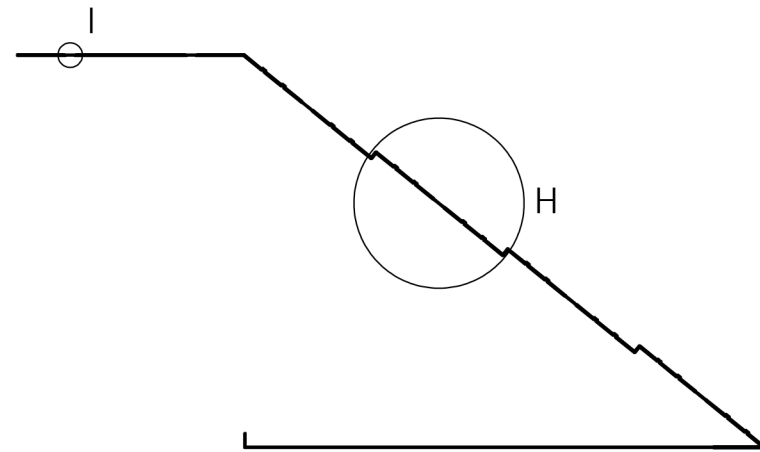
2	Tuerca ciega	6	Acero inoxidable A2	7	Elemento comprado
2	Subensamblaje 2	5	AISI 316	6	
2	Tornillo allen DIN 7991	4	Acero inoxidable A2	5	Elemento comprado
4	Taco	3	Nylon GTX	4	Elemento comprado
4	Tornillo allen DIN 7991	2	Acero inoxidable A2	3	Elemento comprado
1	Subensamble 1	1	AISI 316	2	
CANTIDAD	PIEZA	Nº DE ELEMENTO	MATERIAL	PLANO	ELEMENTOS COMPRADOS
Observaciones		Título: Vista explosionada del producto			Plano nº: 1
					Hoja nº: 135
Escala 1:10	mm		Autora: Paula Hernández Capdevila		Fecha 14/05/21
			Tutor: Octavio Bernad Ros		Fecha 20/05/21



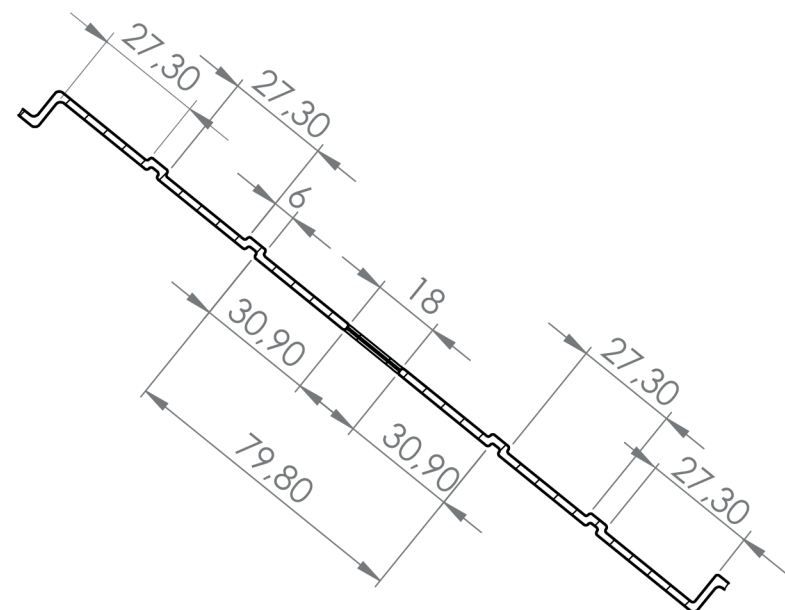
8	Perfil en U	2	AISI 316	2.2
1	Estructura	1	AISI 316	2.1
CANTIDAD	PIEZA	Nº DE ELEMENTO	MATERIAL	PLANO
Observaciones		Título: Subensamble 1		Plano nº: 2
				Hoja nº: 137
Escala 1:10	mm		Autora: Paula Hernández Capdevila	Fecha 14/05/21
			Tutor: Octavio Bernad Ros	Fecha 20/05/21



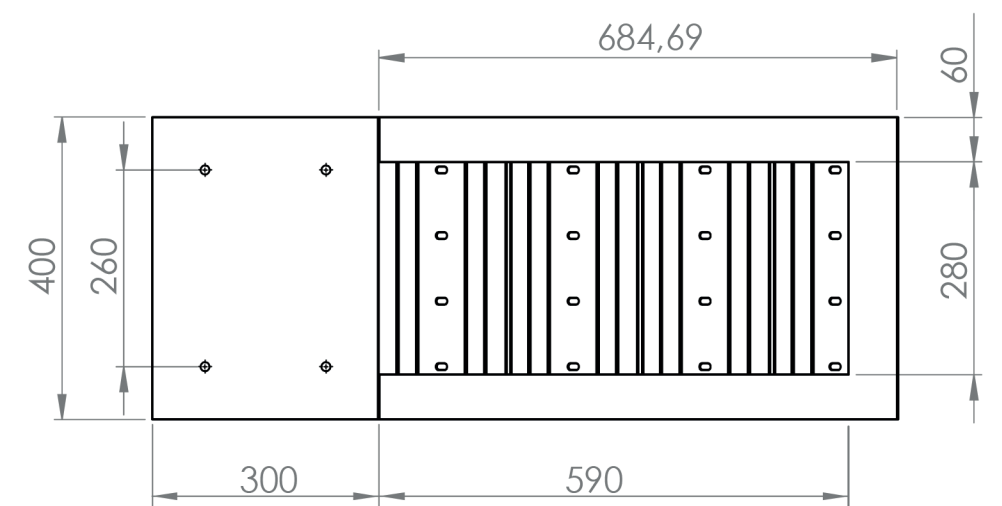
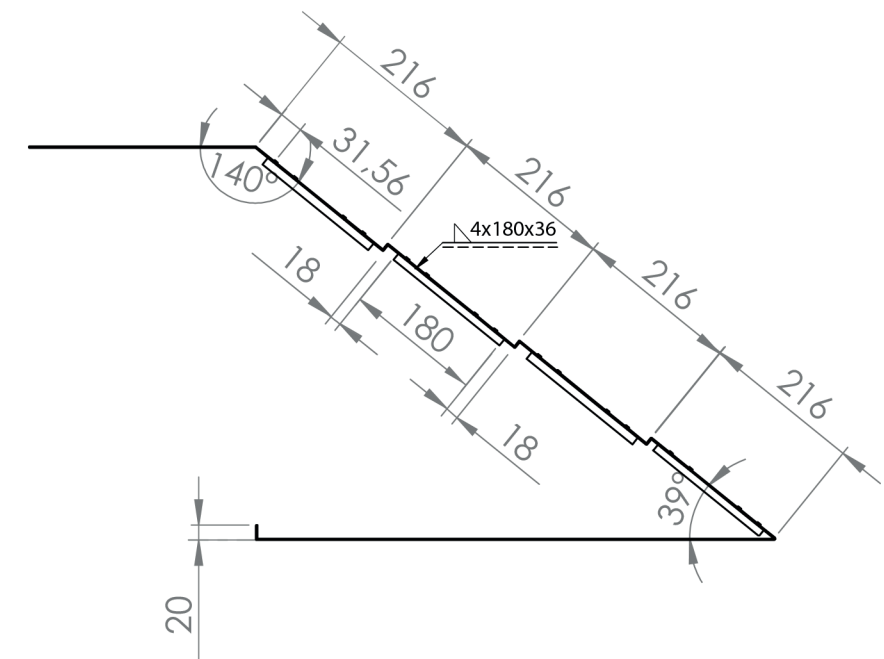
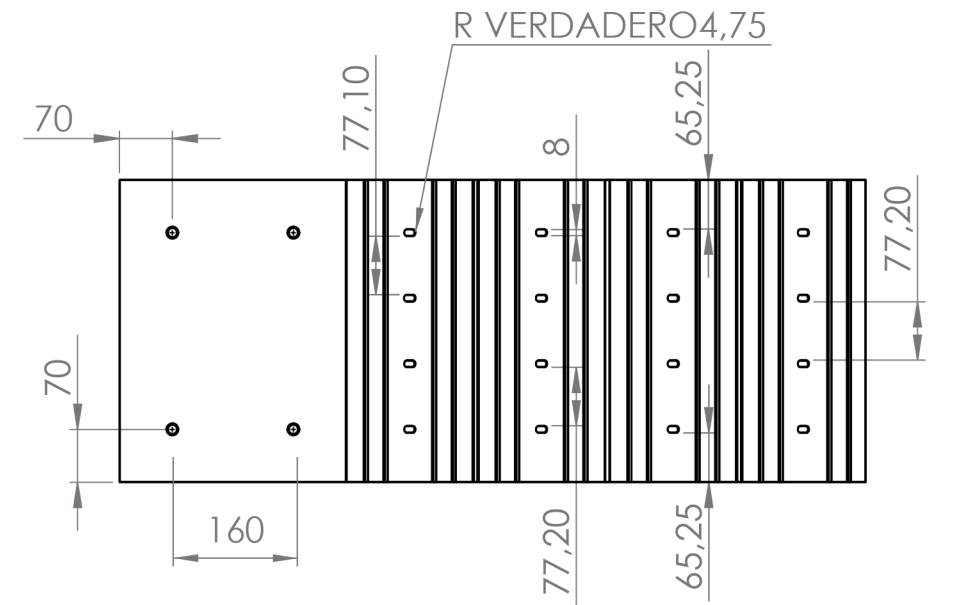
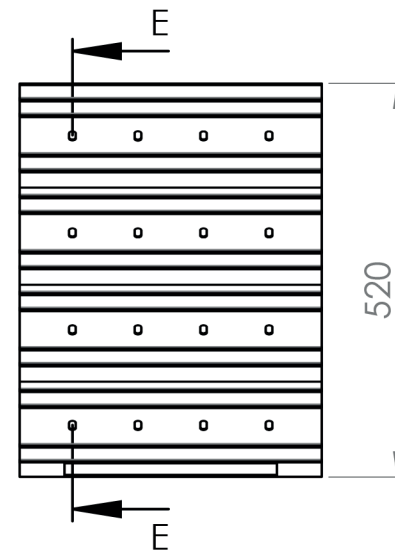
DETALLE I
ESCALA 1 : 1




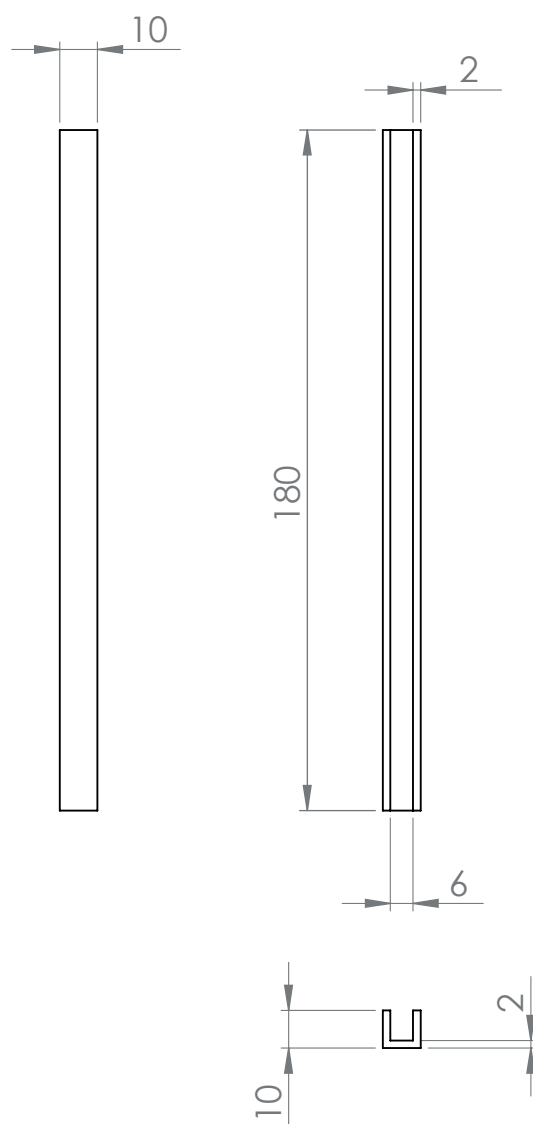
SECCIÓN E-E





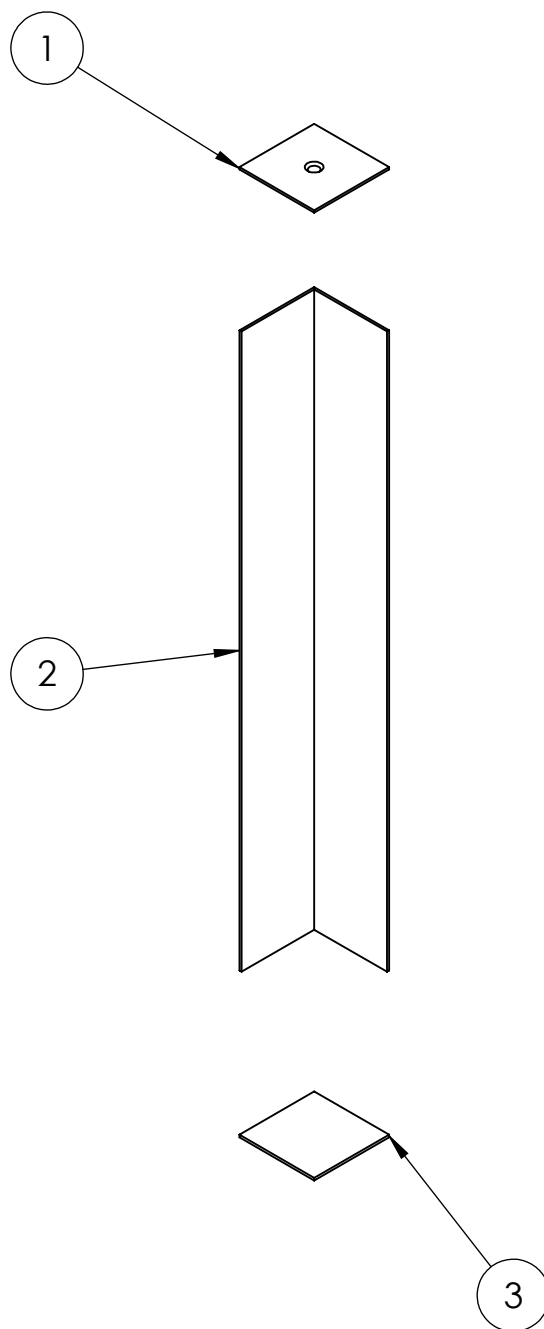
DETALLE H
ESCALA 1 : 2





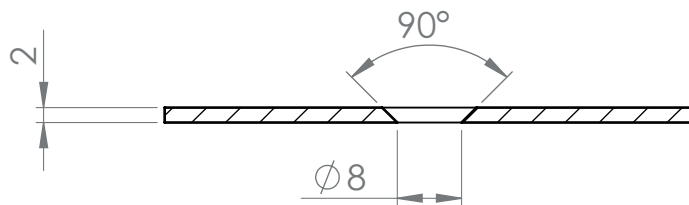
Observaciones Radios de acuerdo=1 mm		Título: Estructura		Plano nº: 2.1
Escala 1:10		Autora: Paula Hernández Capdevila		Hoja nº: 139
mm		Tutor: Octavio Bernad Ros		Fecha 14/05/21
				Fecha 20/05/21



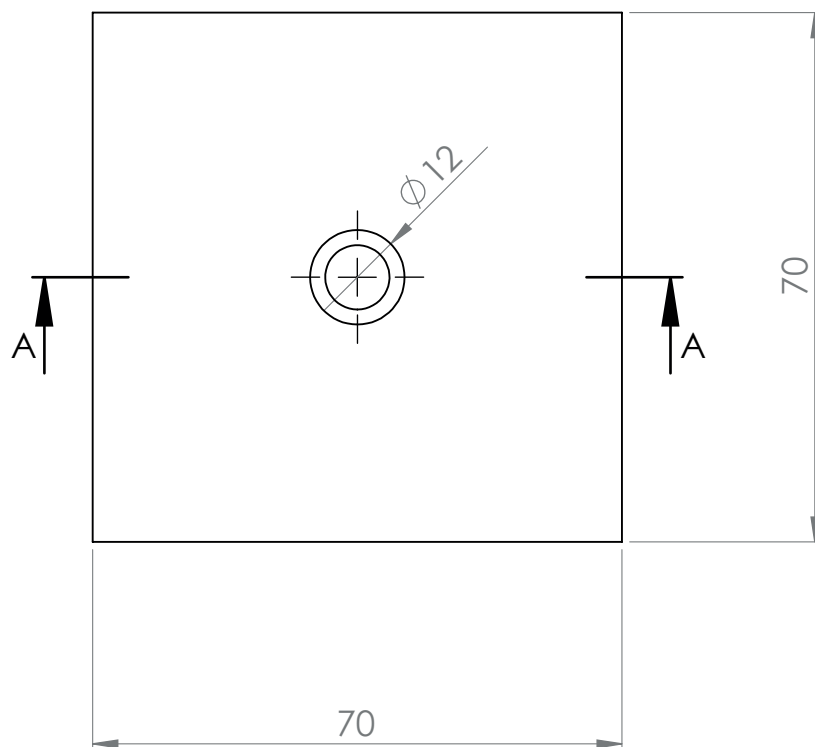
Observaciones		Título: Perfil en U		Plano nº: 2.1
				Hoja nº: 141
Escala 1:2	mm		Autora: Paula Hernández Capdevila	Fecha 14/05/21
			Tutor: Octavio Bernad Ros	Fecha 20/05/21





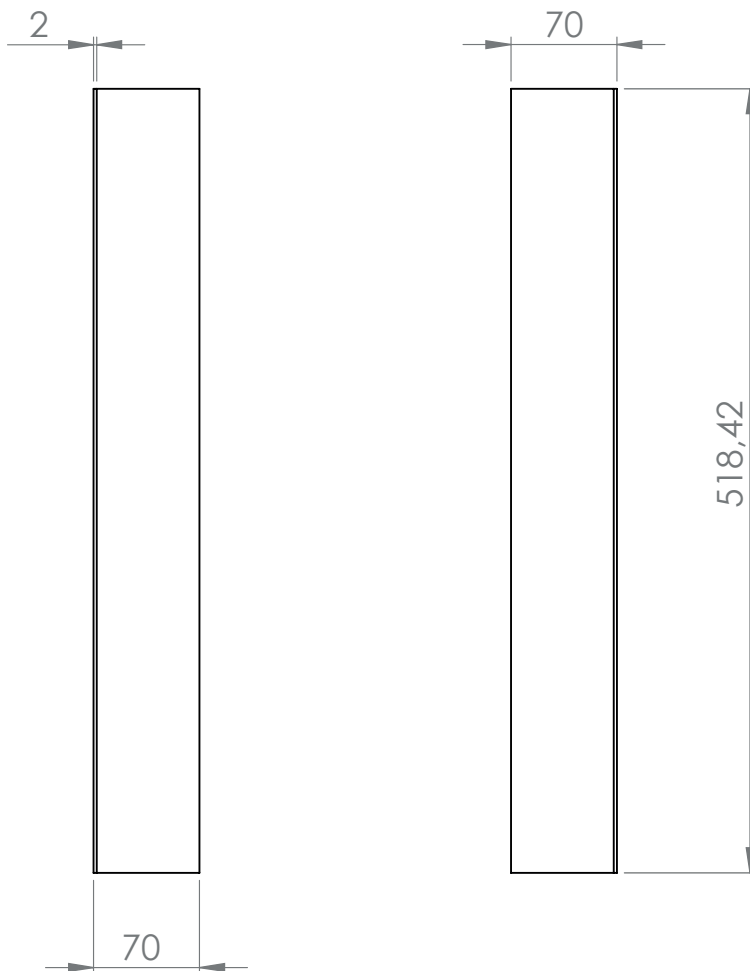
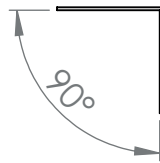
1	Pletina 2	3	AISI 316	6.3
1	Perfil en L	2	AISI 316	6.2
1	Pletina 1	1	AISI 316	6.1
CANTIDAD	PIEZA	Nº DE ELEMENTO	MATERIAL	PLANO
Observaciones		Título: Subensamble 2		Plano nº: 6
				Hoja nº: 143
Escala 1:5	mm		Autora: Paula Hernández Capdevila	Fecha 14/05/21
			Tutor: Octavio Bernad Ros	Fecha 20/05/21



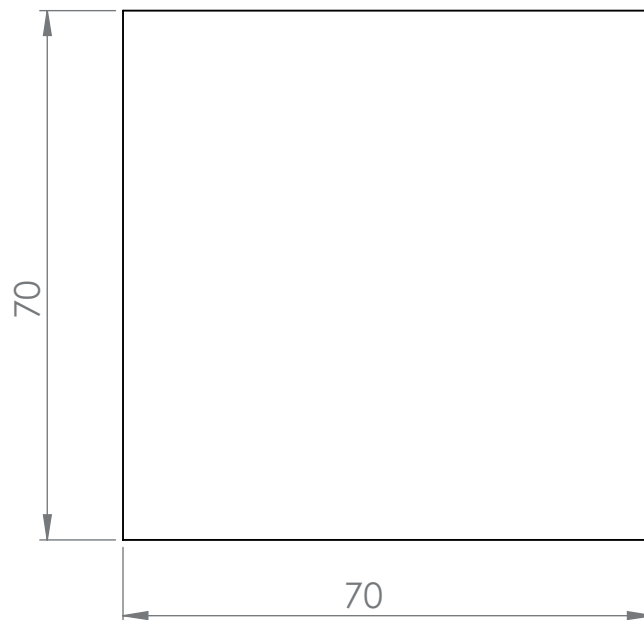
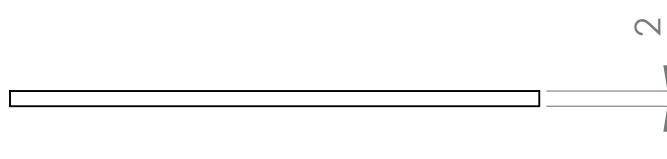
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1





Observaciones Radios de acuerdo=1 mm		Título: Pletina 1		Plano nº: 6.1
				Hoja nº: 145
Escala 1:1	mm		Autora: Paula Hernández Capdevila	Fecha 14/05/21
			Tutor: Octavio Bernad Ros	Fecha 20/05/21



Observaciones Radios de acuerdo=1 mm		Título: Perfil en L		Plano nº: 6.2
				Hoja nº: 147
Escala 1:5	mm 		Autora: Paula Hernández Capdevila	Fecha 14/05/21
			Tutor: Octavio Bernad Ros	Fecha 20/05/21



Observaciones Radios de acuerdo=1 mm		Título: Pletina 2		Plano nº: 6.3
				Hoja nº: 149
Escala 1:1	mm 		Autora: Paula Hernández Capdevila	Fecha 14/05/21
			Tutor: Octavio Bernad Ros	Fecha 20/05/21

BLOQUE D

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	154
2	LISTADO DE ELEMENTOS	155
3	ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL SELECCIONADO	158
4	ESPECIFICACIONES DE FABRICACIÓN	159
5	ESPECIFICACIONES DE MONTAJE	166
6	ESPECIFICACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	168
7	PRUEBAS Y ENSAYOS	169
8	NORMATIVA DEL PROYECTO	170
9	BIBLIOGRAFÍA	171

1 INTRODUCCIÓN

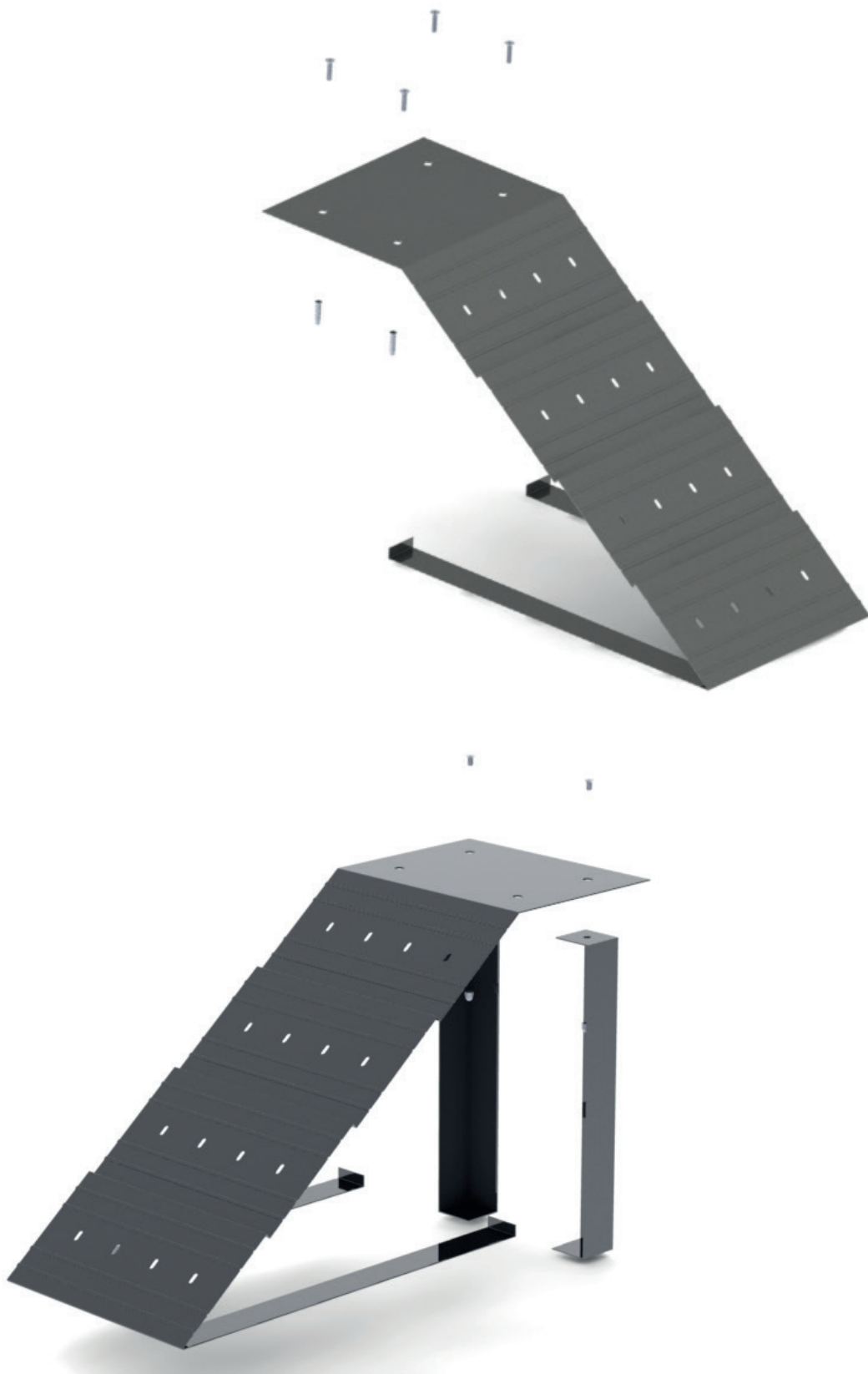
En este proyecto se detalla la creación de una escalera salva mascotas para piscina, desde el proceso creativo, hasta la fabricación y venta. La necesidad de creación de este producto surge de una búsqueda de mayor seguridad para el can ya que, en la actualidad, cada vez es más común encontrar productos enfocados a las mascotas. Dado que cada vez es más común que el can sea considerada un familiar más, deben adaptarse diversos medios a ellos. En este caso, la piscina y la experiencia de nadar y jugar con ellos con total seguridad.

En este bloque se detalla el proceso técnico de obtención del producto, en el que se describirán los elementos constituyentes, material, fabricación, montaje y control de calidad que deberá de pasar el producto. Junto al **Anexo VII - Estudio técnico** y los planos que se encuentran en el **Bloque C - Planos**, el producto se detalla por completo.



Figuras1.1 Escalera salva mascotas para piscina.

2 LISTADO DE ELEMENTOS



Figuras2.1 Despiece.

Para el diseño de la escalera salva mascotas se ha necesitado comprar productos y otros han tenido que ser procesados para obtener el producto deseado. En las siguientes tablas se detallarán tanto los productos comprados, como los obtenidos.

	Nº plano	PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	DIMENSIONES
ESCALERA SALVA MASCOTAS	2 - 6	Lamina AISI 316 (escalera + patas)	1	AISI 316	180x40x0,2 cm
	2.1	Perfil en U	8	AISI 316	10x10x0,2 cm
	3	Tornillo allen DIN 7991	4	Acero inoxidable A2	Ø 8x35 mm
	4	Taco	4	Nylon GTX	Ø 8x40 mm
ESTRUCTURA DE APOYO	5	Tornillo allen DIN 7991	4	Acero inoxidable A2	Ø 8x16 mm
	7	Tuerca ciega	4	Acero inoxidable A2	Ø 8 x 13 mm

Tabla 2.1 Características elementos comprados escalera salva mascotas para piscina.

Una vez especificado las características de los productos que han sido comprados cabe aclarar que la lámina de AISI 316 formará la escalera salva mascotas y la estructura de apoyo, por lo tanto, en la siguiente tabla se especificarán las características de los dos productos.

Nº plano	PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	DIMENSIONES POR UNIDAD
2	Escalera salva mascotas	1	Lamina de AISI 316	180x40x0,2 cm
6	Estructura de apoyo	2	Lamina de AISI 31	52x7x0,2 cm

Tabla 2.2 Características partes escalera salva mascotas para piscina.

LISTADO PROVEEDORES:

1. Lamina de AISI 316
<https://www.incafe2000.com/Esp/p/chapa-galvanizada-2000x1000x0,5>
2. Perfil en U
https://bricoinox.com/perfileria/14-137-perfiles-en-u-7426824401275.html#/109-dimensiones_perfiles_en_u-10_x_10_x_10_x_1mm_largo_25m
3. Tornillo allen 7991
https://entaban.es/allen/135-tornillo-allen-din-7991-inoxidable-uds.html#/534-longitud_tornillo_mm-40/549-metrica_tornillo-8
4. Taco
https://entaban.es/tacos-plasticos/981-taco-nylon-lusan-gtx.html#/3156-diametro_x_longitud_mm-10_x_50
5. Tornillo allen 7991
https://entaban.es/allen/135-tornillo-allen-din-7991-inoxidable-uds.html#/521-longitud_tornillo_mm-12/549-metrica_tornillo-8
6. Tuerca ciega
https://entaban.es/ciegas/166-tuerca-ciega-din-1587-inoxidable.html#/631-metrica_tuerca-8

3 ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL SELECCIONADO

Tras la realización de la comparación de materiales, se ha seleccionado el acero inoxidable 316 como el material idóneo para la realización del producto, encontrándose en este apartado sus propiedades y características más destacables. La realización de la comparación y selección se encuentra en el **Anexo VII - Estudio técnico**. Para la realización del producto es necesario una lámina de acero inoxidable 316 con las siguientes medidas : 180x40x0,2 cm. De esta lámina se obtendrá la escalera salva mascotas y con el material sobrante se conformarán la estructura de apoyo que consta de 2 apoyos.

ACERO INOXIDABLE 316

El AISI 316 es un elemento austenítico de cromo-níquel que contiene entre 2 – 3% de molibdeno. Se añade molibdeno para aumentar la resistencia a la corrosión (especialmente en entornos que contienen cloruros), mejora la resistencia a las picaduras en soluciones de iones de cloruro y aumenta la resistencia a altas temperaturas. Es particularmente efectivo en ambientes ácidos y sirve para proteger contra la corrosión, lo que le hace perfecto para soportar las condiciones del entorno donde operará el producto.

ELEMENTOS COMPONENTES	VALORES
Carbon (C)	<= 0,080 %
Cromo (Cr)	16 - 18 %
Hierro (Fe)	61,845 - 72 %
Manganeso (Mn)	<= 0,045 %
Molibdeno (Mo)	2,0 - 3,0 %
Níquel (Ni)	10 -14 %
Fosforo (P)	<= 0,046 %
Silicio (Si)	<= 1,0 %
Azufre (S)	<= 0,030 %

Tabla 3.1 Composición AISI 316.

PROPIEDADES MECÁNICAS	VALORES
Módulo elástico	200 GPa
Resistencia a la fatiga	210 Mpa
Dureza Rockwell	80 B
Módulo de corte	78 GPa
Resistencia a la cizalladura	400 MPa
Densidad	7,9 g/cm ³

Tabla 3.2 Propiedades mecánicas AISI 316.

PROPIEDADES TÉRMICAS	VALORES
Temperatura máxima: corrosión	410 °C
Temperatura máxima: mecánica	590 °C

Tabla 3.3 Propiedades térmicas AISI 316.

4 ESPECIFICACIONES DE FABRICACIÓN

Una vez seleccionado el material con que se realizará el producto, se estudian las operaciones que se deben realizar para su fabricación. El diseño se basa en una lámina de acero inoxidable de espesor 2 mm, en la que se realizarán una serie de operaciones de conformado de metal para conseguir el producto final. Para la realización de conformado de metales las operaciones se pueden realizar en frío o en caliente.

En el conformado en caliente, el material es sometido a una deformación plástica a una temperatura mayor que la de recrystalización.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Mayores modificaciones de forma	Precisión dimensional mas baja
Opción de trabajar con metales que fracturan	Uillaje sometido a elevados desgastes y necesidad de realizar muchos mantenimientos
Se requiere menos fuerza y por lo tanto menos tiempo.	Uillaje sometido a elevados desgastes y necesidad de realizar muchos mantenimientos
Ayuda a perfeccionar la estructura granular	Utilización de herramientas que resistan las altas temperaturas
Elimina zonas de baja resistencia	Utilización de herramientas que resistan las altas temperaturas
Eliminación de poros	Rápida oxidación
Bajo coste	

Tabla 4.1 Ventajas y desventajas conformado en caliente.

Mientras que, con el conformado en frío, se realiza el trabajo a temperatura ambiente. Este trabajo ocurre al aplicar un esfuerzo mayor que la resistencia original del metal produciendo así una deformación.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Mejor precisión	Requiere mayor esfuerzo
Menores tolerancias	Reducción de ductilidad
Mejores acabados superficiales	Aumento de resistencia a la tensión
Mayor dureza de las partes	Limitado a las operaciones de formado en las partes

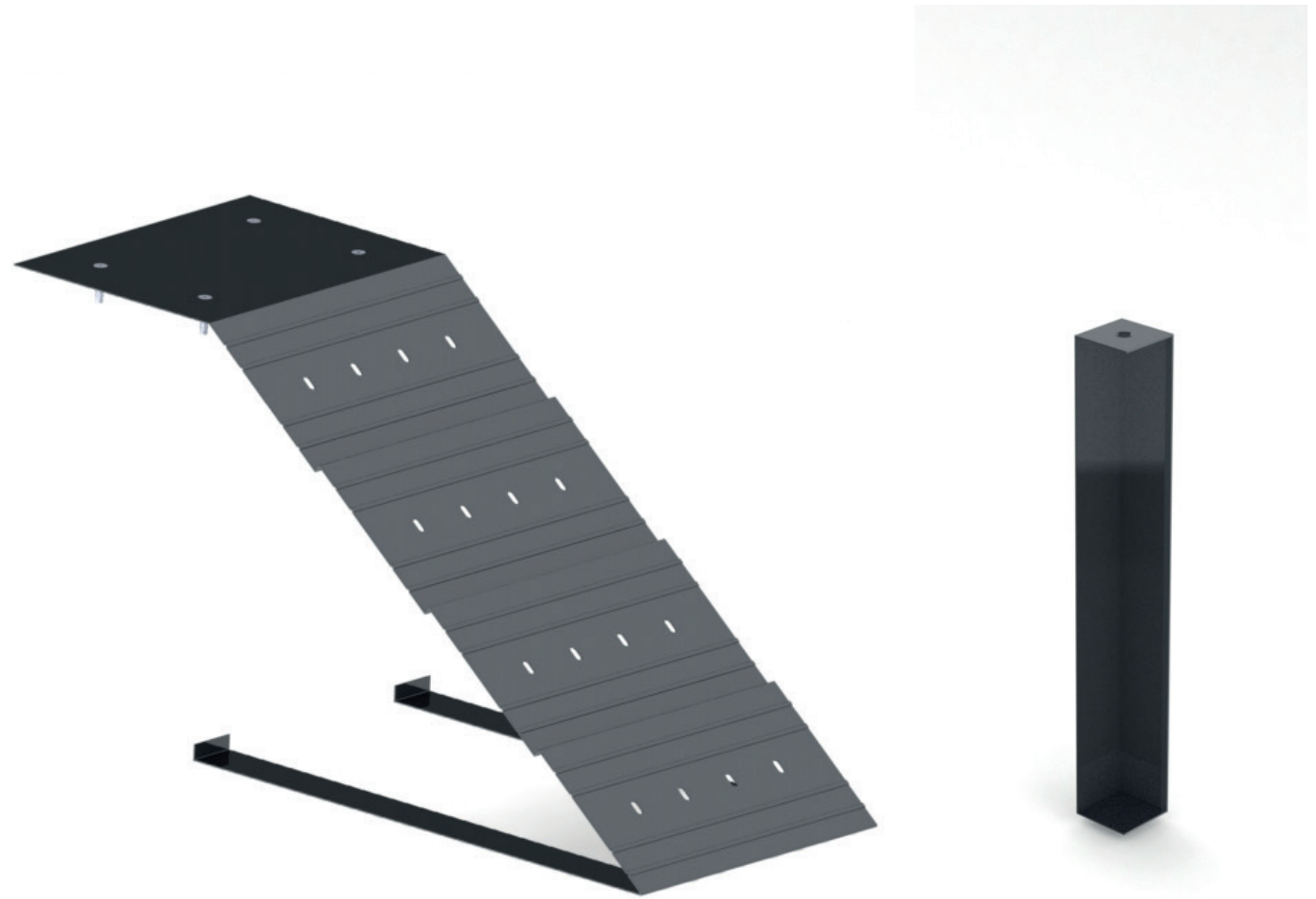
Tabla 4.2 Ventajas y desventajas conformado en frío.

Tras considerar sus ventajas y desventajas, se ha seleccionado el conformado en frío, ya que permite obtener piezas con mejores acabados superficiales y las modificaciones de forma que se realizarán en la lámina son pequeñas.

Para la obtención de la pieza final, se deben realizar una serie de operaciones siguiendo un orden específico. Se distinguen dos series de operaciones que transcurren en paralelo; con la primera se obtendrá la estructura de la escalera salva mascotas y con la segunda realizarán la estructura de apoyo. Primero se realizará la compra al proveedor de la lamina de AISI 316, este la suministrará ya cortada a medida para realizar las operaciones de la escalera salva mascotas. Respecto al perfil en U, este se vende a una medida de 2 500 mm, se pedirá al proveedor que nos lo suministre cortado en tramos de 180 mm. Las operaciones transcurrirán en el siguiente orden:

Escalera salva mascotas	Estructura de apoyo
Punzonado	
Redondeo de bordes y avellanado	Corte
Estampado	Redondeo de bordes y avellanado
Soldadura	Doblado
Doblado	Soldadura

Tabla 4.3 Orden de fabricación.



Figuras 4.1 Piezas escalera salva mascotas.

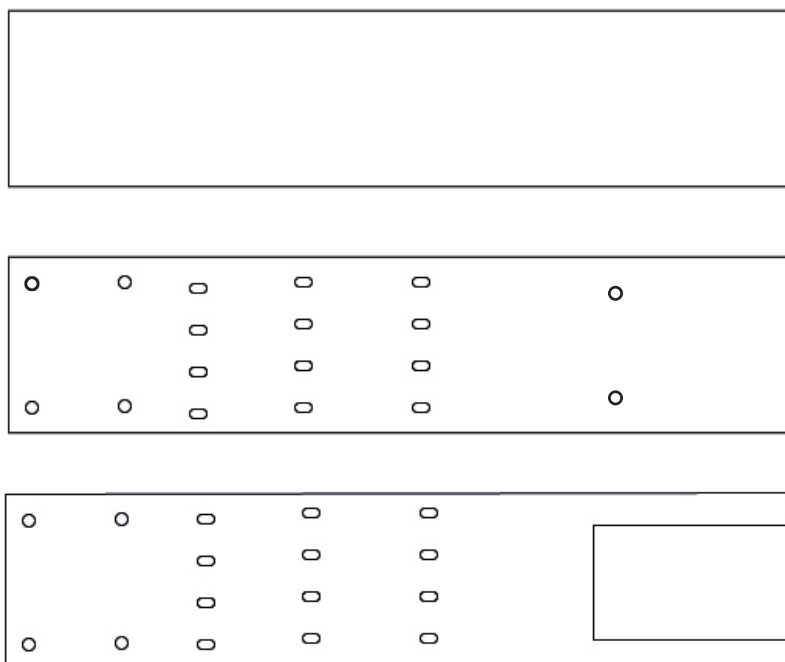
A continuación, se explicarán en mayor profundidad cada operación y cómo afectará a la lámina de acero inoxidable.

Escalera SALVAMASCOTAS:

1. PUNZONADO

El **punzonado** es una técnica industrial utilizada para el conformado de lámina metálica. Este proceso se basa en la separación de material mediante el uso de un punzón y una matriz. Esta técnica, consiste en la aplicación de una fuerza de compresión sobre el punzón, con el objetivo de que este ejerza presión y pueda introducirse en la chapa. Este proceso destaca por su rapidez, precisión y efectividad para el conformado de piezas metálicas.

Con esta operación, se realizarán los agujeros que permitirán el paso de la corriente interna ejercida por el agua de la piscina. Estos agujeros se encuentran sobre la superficie intermedia del producto y se realizarán tres por escalón. A continuación, se procederá a realizar los agujeros por los que se atornilla la escalera salva mascotas a la corona de la piscina y los agujeros que se encuentran en la pletina superior de la estructura de apoyo. Tras esto, se realizará una separación de material en la parte inferior de la pieza, con la finalidad de eliminar material para reducir el peso de la estructura y dar comienzo a las operaciones que generarán la estructura de apoyo.



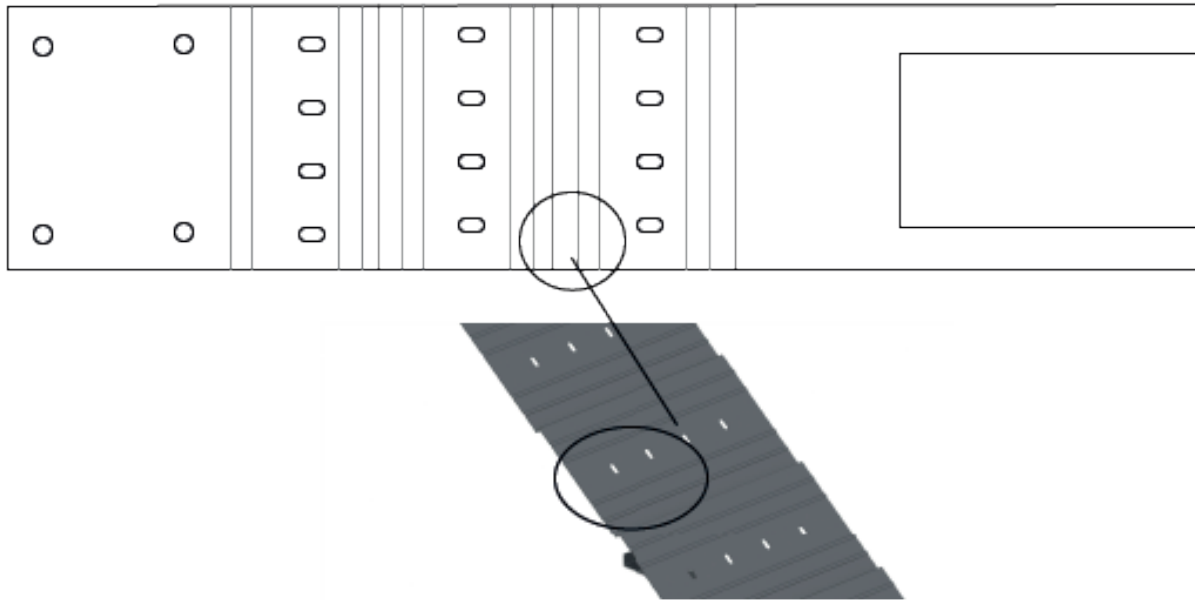
Figuras 4.2 Operación de punzonado.

3. DESBARBADO Y REDONDEO DE BORDES

A continuación, se realizará el **desbarbado** y **redondeo del borde** de la plancha de acero inoxidable. Primero se retirarán las rebabas generadas por el punzonado con la operación de desbarbado y, tras esto, se realizará el redondeo de bordes para, de esta forma, conseguir una lámina totalmente segura para la mascota.

2. ESTAMPACIÓN

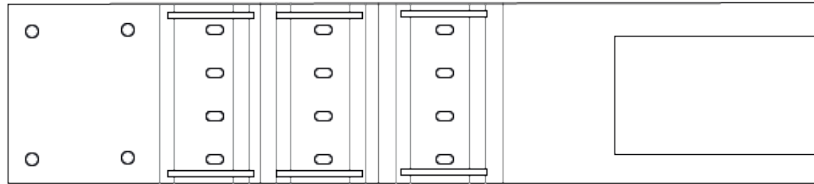
Tras el punzonado, se realizará **la estampación** para así dar forma a los salientes y la superficie antideslizante. La estampación es un proceso de conformado de metales en el que se somete un metal a una carga de compresión en una matriz. La matriz en la que se estampa la lámina está constituida por dos mitades, la primera con la forma deseada y la segunda su negativo. Durante la operación, las 2 mitades se aproximan la una a la otra, generando así la forma adecuada. La estampación puede realizarse aplicando una presión progresiva o por percusión. Para la realización del producto se utilizará la estampación progresiva, la cual aplica una fuerza de forma continua hasta conseguir el resultado deseado. Las piezas van unidas a la banda inicial por una tira central o lateral, que va guiando el avance de las operaciones.



Figuras 4.3 Operación de estampado.

3. SOLDADURA

Tras realizar un estudio comparativo entre las soldaduras existentes, la soldadura seleccionada para realizar la unión del perfil en U – estructura escalera salva mascotas y pletina 1 – estructura de apoyo – pletina 2, ha sido la soldadura MIG. **La soldadura MIG** (*Metal Inert Gas*) consiste en mantener un arco de electrodo consumible de hilo solido y la pieza que se va a soldar, estando protegida la soldadura con un gas inerte. Esta soldadura se utiliza para en metales (aceros al carbono, metales inoxidables, aluminio, etc.).

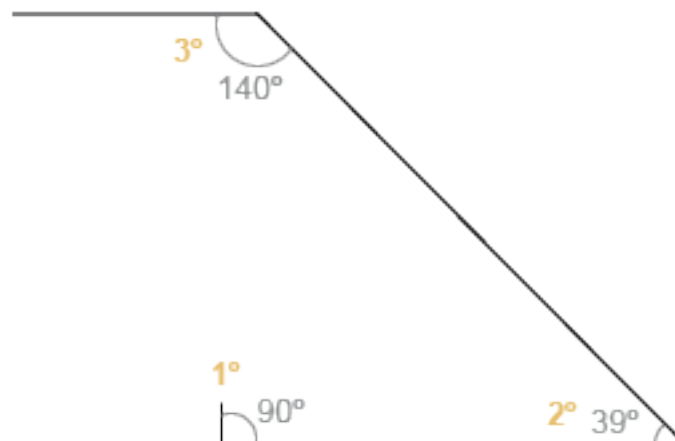


Figuras 4.4 Operación de soldadura.

4. DOBLADO

Por último, se realizará la operación de doblado para conseguir la forma final. El **doblado** de metales es una deformación alrededor de un determinado ángulo, distinguiéndose durante su realización dos fases:

- Primero se doblarán el ángulo de 90° de la zona inferior.
- Tras esto, se realizará el doblado de 39° que dara forma a la escalera.
- Por último, se realizará el soblado de 140° de la zona superior.



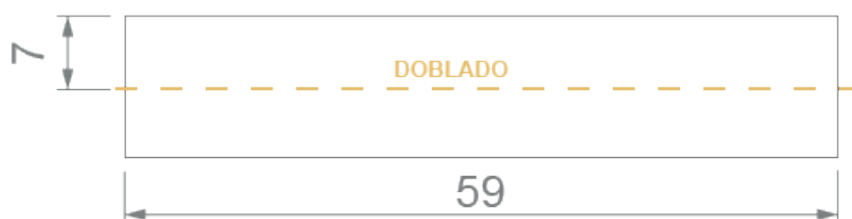
Figuras 4.5 Operación de doblado.

2. DESBARBADO Y REDONDEO DE BORDES

Tras la realización del desbarbado y redondeo de bordes para la generación de la escalera salva mascotas, se realizarán las mismas operaciones en la estructura de apoyo. Primero, se retirarán las rebabas generadas por el punzonado de los agujeros y, tras esto, se tratarán los bordes para obtener aristas no cortantes y así proporcionar la máxima seguridad posible.

3. DOBLADO

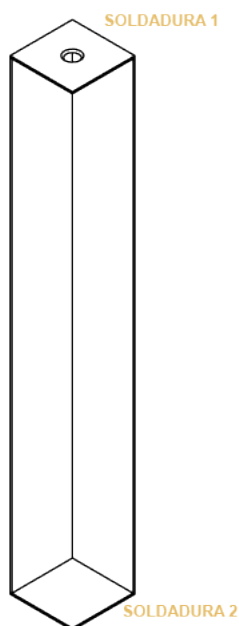
A continuación, se procederá al doblado de la estructura de apoyo. Se trata de un doblado de 90° que generará un perfil en forma de L. Esto servirá de ayuda para proporcionar una mayor estabilidad en la estructura de apoyo.



Figuras 4.8 Operación de doblado.

4. SOLDADURA

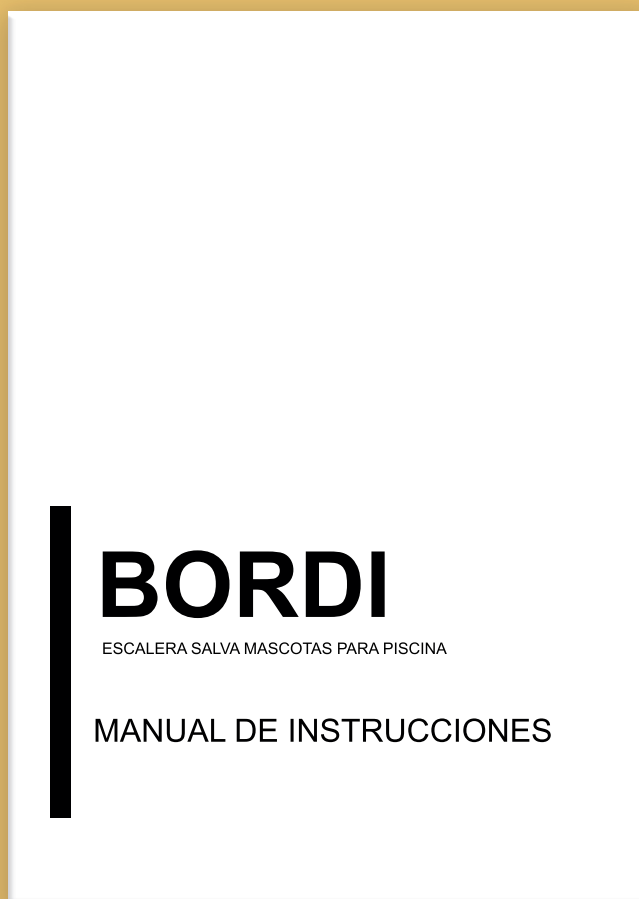
Por último, se realizará una soldadura en ángulo de las pletinas de la estructura de apoyo. La soldadura seleccionada, como en la estructura de la escalera salva mascotas, será una soldadura MIG.



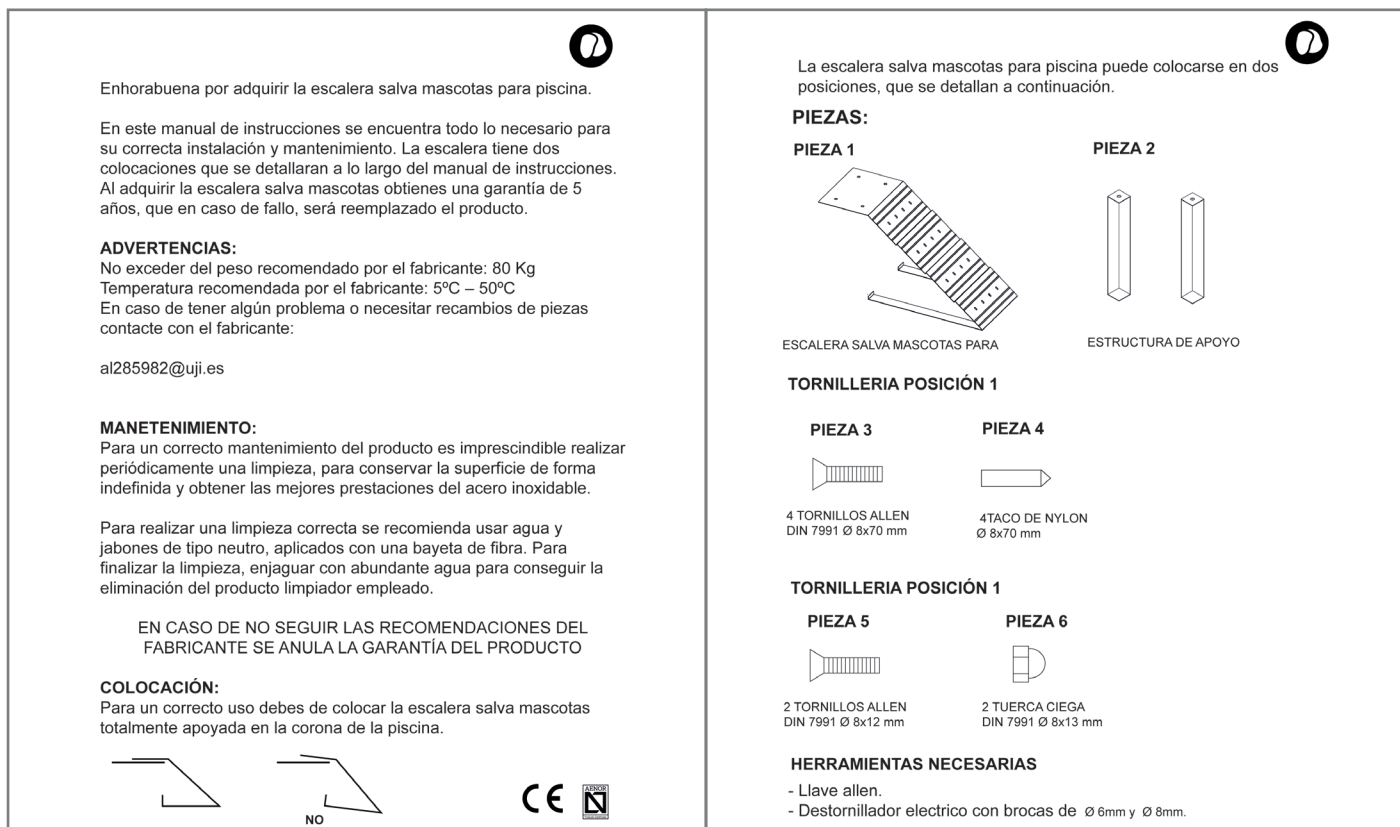
Figuras 4.9 Operación de soldadura.

5 ESPECIFICACIONES DE MONTAJE

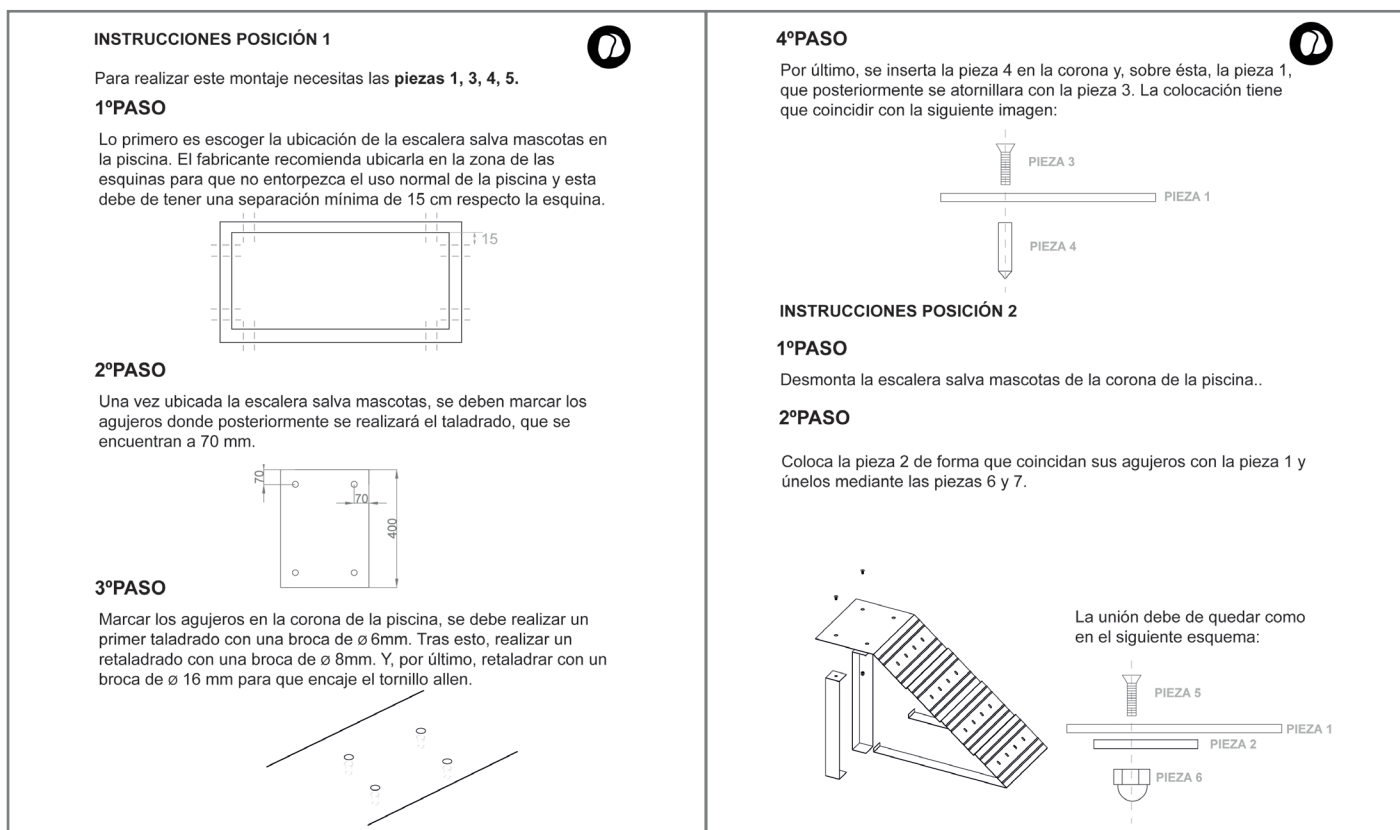
La escalera salva mascotas para piscina se comercializará con un manual de instrucciones donde se detallan los componentes de la caja, su montaje y correcto mantenimiento. En las siguientes imágenes se puede observar el manual que los usuarios se encontrarán al comprar la escalera salva mascotas.



Figuras 5.1 Manual de instrucciones.



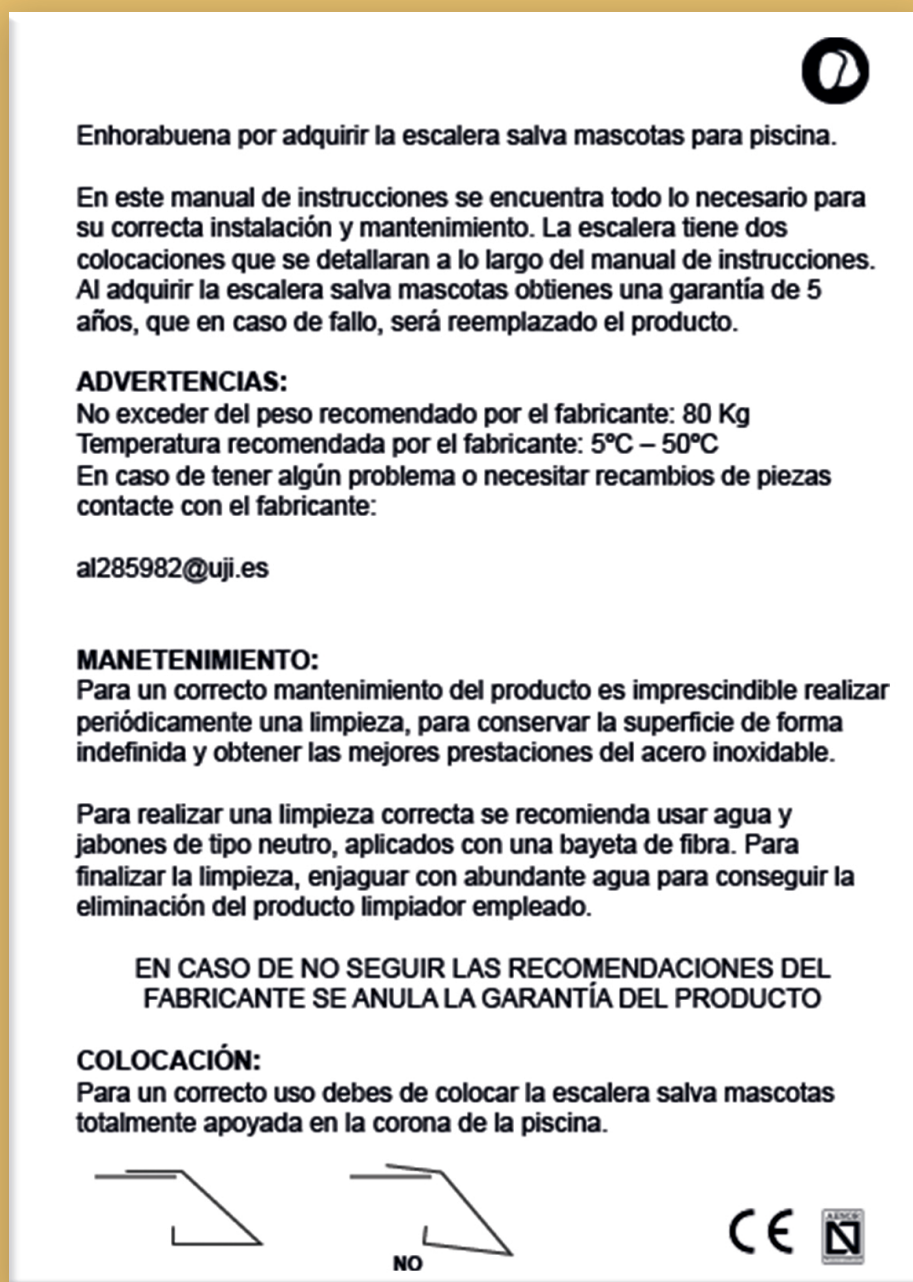
Figuras 5.2 Manual de instrucciones pág. 1-2.



Figuras 5.2 Manual de instrucciones pág. 3-4.

6 ESPECIFICACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

Como se ha observado en el apartado anterior, en el manual de instrucciones incorporado en la caja se encuentran las condiciones de uso y mantenimiento recomendadas por el fabricante. Un buen mantenimiento del producto proporcionará una vida útil más duradera.



Figuras 6.1 Mantenimiento.

7 PRUEBAS Y ENSAYOS

Para asegurar la calidad del producto, es necesario realizar una serie de pruebas y ensayos al producto para determinar que sus propiedades y características sean adecuadas.

ENSAYO POR LÍQUIDOS PENETRANTES

Se trata de un ensayo no destructivo, que se utiliza para detectar e identificar desperfectos en las superficies de los materiales. Con este ensayo se podrá observar si el acero ha sufrido alguna grieta durante el conformado.

ENSAYO DE DUREZA ROCKWELL

Se entiende por dureza la resistencia del material a ser rayado o penetrado de forma permanente en su superficie. Se ha seleccionado el método Rockwell ya que, durante la selección de materiales del Anexo VII - Selección de materiales, se ha utilizado esta medida obtenida por el ensayo para su comparación, además de tratarse de un método rápido y muy extendido. El ensayo consiste en someter el material a una serie de cargas y medir la profundidad de la penetración, pudiendo también medirse directamente con un durómetro Rockwell, lo que facilita el ensayo. Con este ensayo se busca conocer si la escalera salva mascotas no se rayada con el uso del can.

ENSAYO DE FLEXIÓN

El ensayo de flexión consiste en realizar una serie de cargas y ver cómo se comporta el material. Este es utilizado para determinar las propiedades mecánicas de los materiales, pretendiendo con este ensayo comprobar si la estructura soportará la carga a la que será sometida mediante su uso.

ENSAYO DE DOBLADO

Este ensayo consiste en doblar el material y observar si aparece alguna grieta. Permite conocer la capacidad de deformación de un material al doblado para prevenir las roturas. Con este ensayo se asegurará que las zonas de doblado resistirán el trabajo al que será sometido.

8 NORMATIVA DEL PROYECTO

Durante la elaboración de este proyecto se ha seguido las siguientes normas:

NORMATIVA DOCUMENTO

UNE 157001:2014 “Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico”.

NORMATIVA PLANOS

- UNE 1032:1982 “Dibujos técnicos. Principios generales de representación”
- UNE 1034-1:1975 “Dibujos técnicos. Escritura. Caracteres corrientes”
- UNE 1035:1995 “Dibujos técnicos. Cuadro de rotulación”
- UNE 1039:1994 “Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales”

NORMATIVA USO DE PISCINA ANIMALES:

BOE-A-1977-2983 “Medidas higiénico sanitarias en perros y gatos de convivencia humana.”

- **Hipoclorito sódico**
UNE-EN 15077:2013 “Productos químicos utilizados para el tratamiento del agua de piscinas. Hipoclorito de sodio”.
- **Hipoclorito cálcico**: menos agresivo para la piel e igualmente eficaz.
UNE-EN 15796:2010 “Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua de piscinas. Hipoclorito cálcico”.
- **Tricloro**: (Ácido tricloroisocianúrico) soporta mejor la luz solar y no altera el pH.
UNE-EN 15032:2007+A1:2008 “Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua de piscinas. Ácido tricloroisocianúrico”.
- **Cloro**:
UNE-EN 15363:2015 “Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua de piscinas. Cloro”.

9 BIBLIOGRAFÍA

3. ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL SELECCIONADO

- <https://www.makeitfrom.com/material-properties/Annealed-316-Stainless-Steel>
- <http://www.matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=172060d502d846dd8cc18785ec397bd0&ckck=1>

4. ESPECIFICACIONES DE FABRICACIÓN

- <https://procesosdecorte.weebly.com/punzonado.html>
- <https://www.some.es/es/embuticion-estampacion-industrial-chapa-metalica>
- <https://www.sinpar.com.ar/novedades/noticias/588-desbarbado-proceso-cada-vez-mas-necesario-para-obtener-productos-competitivos-y-de-calidad>
- <https://www.mecanizadossinc.com/proceso-plegado-doblado/>
- <https://sites.google.com/site/hectorestadistica/procesos-de-manufactura/conformado-de-metales>

6. ESPECIFICACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

- <https://www.makeitfrom.com/material-properties/Annealed-316-Stainless-Steel>

7. PRUEBAS Y ENSAYOS

- <https://scisa.es/ensayos-no-destructivos-y-laboratorio-metalurgico/ensayos-no-destructivos/inspeccion-por-liquidos-penetrantes/>
- <https://www.struers.com/es-ES/Knowledge/Hardness-testing/Rockwell#introduction>
- <https://www.aimplas.es/tipos-ensayos/propiedades-mecanicas-de-los-materiales-plasticos/ensayo-de-flexion/>
- https://www.ecured.cu/Ensayo_de_doblado

BLOQUE F

ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ÍNDICE

1

INTRODUCCIÓN

176

2

ESTADO DE MEDICIONES

177

3

PRESUPUESTOS

178

- 3.1 COSTES DIRECTOS
- 3.2. COSTES INDIRECTOS
- 3.3. COSTES INDUSTRIALES
- 3.4. COSTE COMERCIALIZACIÓN
- 3.5. PVP

4

VIABILIDAD Y RENTABILIDAD

181

- 4.1. VIABILIDAD
- 4.2. RENTABILIDAD

5

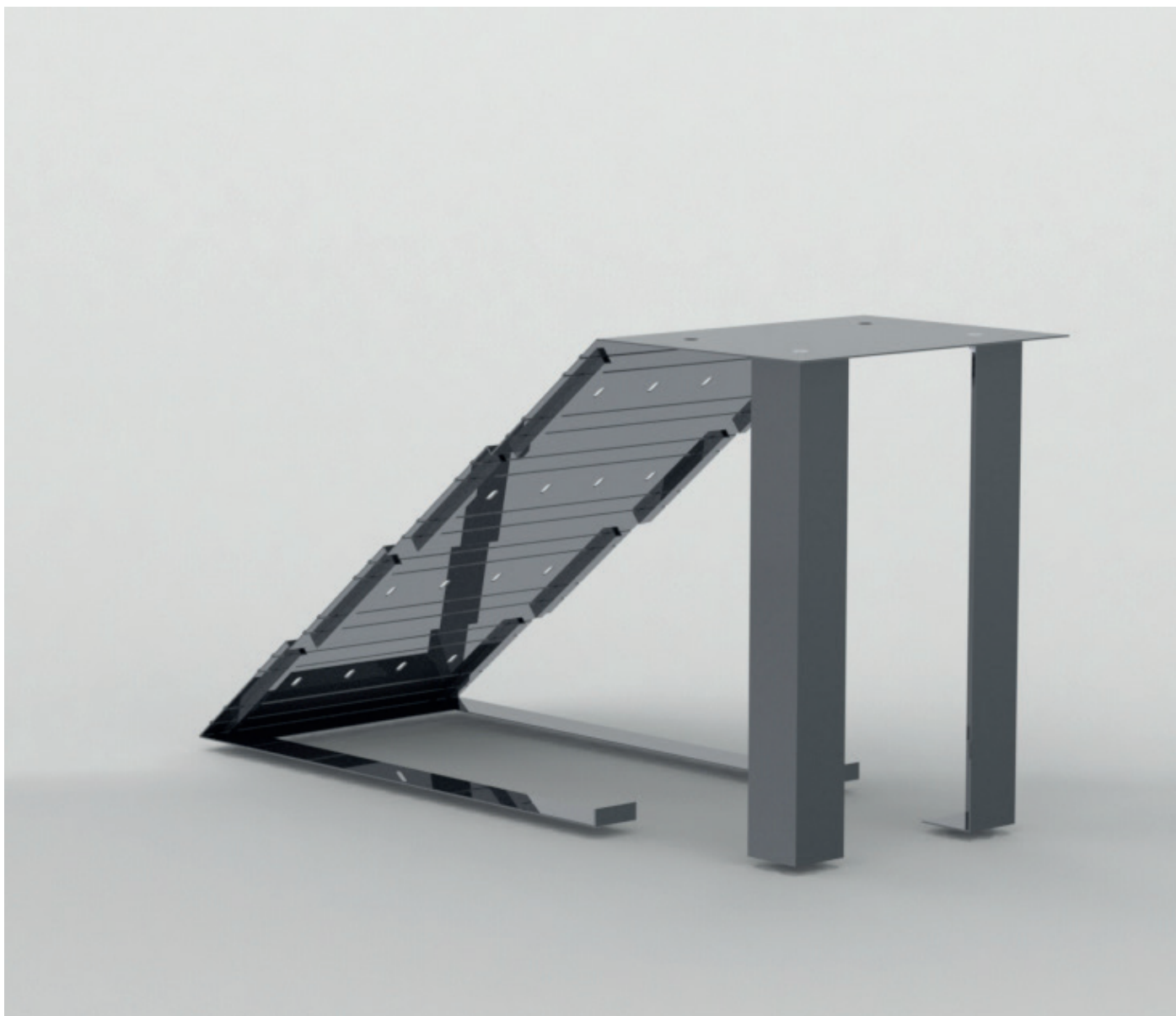
CONCLUSIONES

183

1 INTRODUCCIÓN

Este volumen tiene como finalidad definir por completo el producto junto con el Bloque D - Pliego de condiciones y el **Bloque C - Planos**. Por lo tanto, se especificarán los materiales, dimensiones y cantidades necesarias para la realización del producto.

Tras esto, se expondrán los costes necesarios para su fabricación, tanto los precios de los materiales, así como los del proceso de fabricación y mano de obra. Como conclusión, se obtendrá el PVP.



Figuras 1.1 Diseño final.

2 ESTADO DE MEDICIONES

En este apartado se estudiarán los componentes que forman la escalera salva mascotas. El producto está fabricado con una lámina de AISI 316, de la que se obtendrá la escalera salva mascota. En la tabla 2.1 se nombran las características de los productos comprados, mientras que en la tabla 2.2 se detallarán las características de los elementos producidos.

	Nº plano	PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	DIMENSIONES	PESO UNITARIO
ESCALERA SALVA MASCOTAS	1 - 4	Lamina AISI 316 (escalera + estructura de apoyo)	1	AISI 316	180x40x0,2 cm	10 Kg
	1.1	Perfil en U	8	AISI 316	10x10x0,2 cm	0,4 Kg
	2	Tornillo allen DIN 7991	4	Acero inoxidable A2	Ø 8x35 mm	5 g
	3	Taco	4	Nylon GTX	Ø 8x40 mm	1 g
ESTRUCTURA DE APOYO	5	Tornillo allen DIN 7991	2	Acero inoxidable A2	Ø 8x16 mm	4 g
	6	Tuerca ciega	2	Acero inoxidable A2	Ø 8 x 13 mm	7 g

Tabla 2.1 Listado de piezas compradas.

Nº plano	PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	DIMENSIONES POR UNIDAD	PESO UNITARIO
1	Escalera salva mascotas	1	Lamina de AISI 316	180x40x0,2 cm	8,7 Kg
4	Estructura de apoyo	2	Lamina de AISI 31	52x7x0,2 cm	0,65 Kg

Tabla 2.1 Listado de piezas elaboradas.

3 PRESUPUESTO

En este apartado se estudiarán los costes que afectarán a la fabricación de la escalera salva mascotas para piscina.

PRECIO UNITARIO DEL DISEÑO

MATERIAL	PRECIO	PROVEEDOR
Lamina de AISI 317	5 €/kg	https://www.incafe2000.com/Esp/p/chapa-galvanizada-2000x1000x0,5
Perfil en forma de U	14 €/und.	https://bricoinox.com/perfileria/14-137-perfiles-en-u-7426824401275.html#/109-dimensiones_perfiles_en_u-10_x_10_x_10_x_1mm_largo_25m
Tornillo allen DIN 7991	0,24 €/und.	https://entaban.es/allen/135-tornillo-allen-din-7991-inoxidable-uds.html#/534-longitud_tornillo_mm-40/549-metrica_tornillo-8
Taco	0,04 €/und.	https://entaban.es/tacos-plasticos/981-taco-nylon-lusan-gtx.html#/3156-diametro_x_longitud_mm-10_x_50
Tornillo allen DIN 7991	0,17 €/und.	https://entaban.es/allen/135-tornillo-allen-din-7991-inoxidable-uds.html#/534-longitud_tornillo_mm-40/549-metrica_tornillo-8
Tuerca ciega	0,21 €/und.	https://entaban.es/ciegas/166-tuerca-ciega-din-1587-inoxidable.html#/631-metrica_tuerca-8
Embalaje	10 €/und.	

Tabla 3.1 Coste piezas compradas.

3.1. COSTES DIRECTOS

MATERIALES COMPRADOS

MATERIAL	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	COSTE
Tornillo allen DIN 7991	4	0,24 €/und.	0,96 €
Taco	4	0,04 €/und.	0,16 €
Tornillo allen DIN 7991	2	0,17 €/und.	0,34 €
Tuerca ciega	2	0,21 €/und.	0,42 €
Embalaje	1	10 €/und.	10 €
TOTAL			11,88 €

Tabla 3.2 Coste materiales comprados.

MATERIALES FABRICADOS

El perfil en U debe medir 180 mm, el que se comprará mide 2 500 mm y su precio es de 14 €. Se pedirá al proveedor que trocee en tramos de 180 mm, por lo tanto, se obtendrán de un solo perfil 13 tramos de 180 mm. Concluyendo con que cada perfil de 180 mm costará 1,01 €.

PIEZA	DIMENSIÓN/ PESO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	COSTE
Lamina AISI 316	8,7 Kg	1	4 €/Kg	36 €
Perfil en U*	18 cm	8	1,01 €/und.	8,08 €
TOTAL				44,08 €

Tabla 3.3 Coste materiales fabricados.

Por lo tanto el precio de todos los materiales será:

MATERIALES COMPRADOS + MATERIALES FABRICADOS

$$11,88 + 44,08 = \mathbf{55,96 \text{ €}}$$

MANO DE OBRA

A continuación, se calculará el precio de los operarios que trabajan para realizar el producto. El precio por hora será de 8 € para todos los operarios y se contará con tres operarios.

	OPERACIÓN	UNIDADES	DURACIÓN (s)	COSTE POR HORA (€/h)	COSTE OPERARIO
OPERARIO 1	Punzonado	1	0,2	8	1,6 €
	Avellanado	4	0,1	8	3,2 €
OPERARIO 2	Redondeo de bordes	1	0,3	8	2,4 €
	Desbarbado	16	0,1	8	12,8 €
OPERARIO 3	Estampado	1	0,2	8	1,6 €
	Soldado	8	0,4	8	25,6 €
	Doblado	4	0,2	8	6,4 €
TOTAL					51,2 €

Tabla 3.4 Coste mano de obra.

COSTE DIRECTO FINAL

MATERIALES TOTAL + MANO DE OBRA

$$55,96 + 51,2 = \mathbf{107,16 \text{ €}}$$

3.2 COSTES INDIRECTOS

En este apartado se estudiarán los costes relacionados indirectamente con la producción, que pueden ser, el alquiler de la fabrica, el alquiler de las maquinas, la luz... Al no poder obtener un coste fijo y seguro, se le incrementará un 10% a los costes directos para hacer una estimación.

	COSTE DIRECTO	PORCENTAJE	TOTAL
Costes indirectos	107,16 €	10%	10,72 €

Tabla 3.5 Costes indirectos.

COSTES INDUSTRIALES

	COSTE DIRECTO	COSTE INDIRECTO	TOTAL
Coste industrial	107,16 €	10,72 €	117,8 €

Tabla 3.6 Costes industriales.

COSTE COMERCIAL

En este apartado se estudian los costes relacionados con la comercialización del producto, como puede ser, el marketing, la publicidad, etc. Por ello se aplicará un 20% sobre el coste industrial.

	COSTE INDUSTRIAL	PORCENTAJE	COSTE COMERCIAL	TOTAL
Coste comercial	117,8 €	20%	23,56 €	141,36 €

Tabla 3.7 Costes comercial.

PVP

El precio de venta al público, es el precio comercial más un porcentaje de beneficios.

COSTE COMERCIAL	BENEFICIOS	PVP (SIN IVA)	IVA (21%)	TOTAL
141,36 €	20%	169,63 €	35,62 €	205,25 €

Tabla 3.8 PVP.

Para que el precio resulte más atractivo al público se redondeará en **209,99 €**

4 VIABILIDAD Y RENTABILIDAD

4.1. VIABILIDAD

Una vez obtenido el PVP, se estudiará la rentabilidad y viabilidad del producto. Para realizar una correcta previsión de ventas se utilizará un estudio realizado en 2018 por la ASOFAP, en el cual existen 1 200 000 piscinas a nivel nacional. También se encuentra en el **Anexo II – Análisis Demográfico**, en un estudio realizado en 2015 por la MAMPA que hay 7 438 689 perros en España. Por lo tanto, se utilizará el dato de la cantidad de piscinas en España para una correcta previsión de ventas. En principio el producto sólo se comercializará a nivel nacional.

Durante el primer año, se realizará la venta a través de portales web, estimándose una venta del 0,2% del censo. Durante el segundo y tercer año, el producto comenzará a ganarse un puesto en el mercado y conseguirá un 0,3%. Y, durante el tercer y cuarto año, el producto ha recibido buenas críticas y valoraciones y la calidad destaca frente a la competencia, por lo que supondrá un 0,4%.

AÑO 1	2 400 ud.
AÑO 2	3 600 ud.
AÑO 3	3 600 ud.
AÑO 4	4 800 ud.
TOTAL	16 800 ud

Tabla 4.1 Ventas por año.

4.2. RENTABILIDAD

La rentabilidad es la relación entre el beneficio neto del producto y la inversión que se realiza para poder llevarlo a cabo. Como se trata de una fabrica en la cual se realiza el conformado de metales la inversión inicial será baja, de 5 000 €.

COSTE INDUSTRIAL	117,8 €
COSTE COMERCIAL	23,56 €
INVERSIÓN (alquiler nave, máquinas...)	5 000 €
PVP	209,99 €
PREVISIÓN DE VENTAS	2 400 und.

Tabla 4.2 Datos rentabilidad.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Inversión}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{164\,592}{5\,000}$$

$$\text{Rentabilidad} = 32,92$$

$$\text{Beneficio neto} = \text{Ingresos por ventas} - \text{Costes totales}$$

$$\text{Beneficio neto} = (2\,400 \cdot 209,99) - (2\,400(117,8 + 23,56))$$

$$\text{Beneficio neto} = 164\,592 \text{ €}$$

A continuación se calculará el VAN durante los cuatro primeros años de comercialización del producto, se supondrá una inflación de un 3%.

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
INVERSIONES	5 000				
UNIDADES VENDIDAS		2 400	3 600	3 600	4 800
GASTOS		339 264	508 896	508 896	678 528
INGRESOS		503 976	755 964	755 964	1 007 952
BENEFICIOS		678 52,8	101 779,2	101 779,2	135 705,6
FLUJO DE CAJA	- 5 000	678 52,8	101 779,2	101 779,2	135 705,6
VAN	- 5 000	60 876,50	156 813,16	249 955,55	370 528,22

Tabla 4.3 Viabilidad del proyecto.

Se puede observar que la inversión se recuperará durante el primer año.

$$\sum_{j=1}^n \frac{\Delta \text{Flujo de caja}_j}{(1+i)^j} - \text{inversión}$$

$$\text{VAN}_1 = \frac{67\,852,8}{(1+0,03)^1} - 5\,000 = 60\,876,50$$

$$\text{VAN}_2 = \frac{67\,852,8}{(1+0,03)^1} + \frac{101\,779,2}{(1+0,03)^2} - 5\,000 = 156\,813,16$$

$$\text{VAN}_3 = \frac{67\,852,8}{(1+0,03)^1} + \frac{101\,779,2}{(1+0,03)^2} + \frac{101\,779,2}{(1+0,03)^3} - 5\,000 = 249\,955,55$$

$$\text{VAN}_4 = \frac{67\,852,8}{(1+0,03)^1} + \frac{101\,779,2}{(1+0,03)^2} + \frac{101\,779,2}{(1+0,03)^3} + \frac{135\,705,6}{(1+0,03)^4} - 5\,000 = 370\,528,22$$

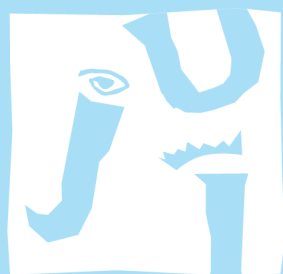
5 CONCLUSIONES

Una vez realizado todo el estudio sobre los costes, viabilidad y rentabilidad, se obtiene como conclusión que se trata de un producto rentable para la empresa.

En el mercado actual se comercializan dos productos que serían sus competidores: rampa salva vidas (90 €-110 €) y escalera salva mascotas (174 €). Estos productos están fabricados mediante polímeros, es decir, materiales con los que sufrirán un mayor desgaste y que, además, tras su uso se ha comprobado que no funcionan correctamente. La escalera salva mascotas tiene un coste de 209,99 € y está fabricada en acero inoxidable, destaca frente a sus competidores ya que posee:

- Material de alta calidad.
- Sujección integrada con la piscina.
- Anclaje fijo.
- Mayor durabilidad.
- Diseño innovador.
- Superficie antideslizante.
- Posibilidad de utilizar fuera de la piscina con una estructura de apoyo.
- Resistente tanto rayos ultravioletas como a los químicos de una piscina.

Por lo tanto, se trata de un producto novedoso en el mercado, que llamará la atención gracias a su diseño minimalista y su alta calidad, que serán factores diferenciadores.



UNIVERSITAT
JAUME • I